

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME I

AVRIL 1923

N° 1

AVANT-PROPOS

Il y a vingt-cinq ans, la Parasitologie prenait, parmi les sciences, une place qu'elle n'occupait point jusqu'alors et son rôle fondamental en pathologie humaine et comparée commençait à s'imposer à tous. A cette époque, mon regretté maître R. Blanchard, qui, par ses travaux, son enseignement et l'organisation de son laboratoire, a si largement contribué à l'essor toujours croissant de cette science, fut le premier à sentir la nécessité de lui consacrer un journal spécial et, dès 1898, il fondait à Paris les *Archives de Parasitologie*. Pour des raisons indépendantes de ma volonté, il m'a été impossible de reprendre cette publication, interrompue par la guerre en 1914, puis par la mort de son fondateur en 1919.

Désireux cependant de voir renaître en France un recueil, où viendront se grouper les travaux de parasitologie médicale, vétérinaire ou agricole, je me suis décidé, après m'être assuré la précieuse collaboration, comme secrétaires de la rédaction, de mes amis MM. Neveu-Lemaire et Langeron, à fonder un journal entièrement nouveau, qui portera le nom d'*Annales de Parasitologie humaine et comparée*.

Les travaux de langue française consacrés à la Parasitologie sont actuellement disséminés dans les publications les plus variées, où, bien souvent, on n'a même pas l'idée de les rechercher ; leur groupement présentera donc un avantage considérable. En effet, les recherches parasitologiques du zoologiste ou du mycologue, aussi bien que celles du médecin, du vétérinaire ou de l'agronome, doivent être connues respectivement des uns et des autres, et bien souvent les recherches purement spéculatives de ceux-là ouvriront

une voie féconde où ceux-ci trouveront de remarquables applications prophylactiques ou économiques. L'orientation scientifique différente de ces divers spécialistes leur donne une originalité, qui les conduit à utiliser de façons très diverses un même fait observé. Ne savons-nous pas, depuis le remarquable exemple donné par Pasteur, que le cadre des théories désuètes, précieusement conservées dans certaines écoles, peut être brisé par des savants venus de milieux tout à fait différents ?

L'opportunité de créer un semblable périodique est manifeste. Notre domaine colonial, devenu considérable, ne se développera complètement que le jour où l'on se sera rendu maître des maladies parasitaires qui y déciment l'homme et les animaux, et l'attention du monde savant, aussi bien que celle du grand public, est maintenant attirée vers ces questions vitales pour nos possessions d'outre-mer. D'autre part, la rapidité des communications peut nous faire craindre de voir certains parasites exotiques s'acclimater dans les régions tempérées et la métropole doit prendre les mesures nécessaires pour arrêter cette invasion ; l'efficacité de ces mesures n'a-t-elle pas été nettement démontrée pendant la dernière guerre en ce qui concerne certaines infections meurtrières transmises par divers ectoparasites ?

Le domaine scientifique à explorer est d'ailleurs très vaste. En Parasitologie humaine, que de points restent à élucider avant que nous comprenions l'épidémiologie de nombreuses affections parasitaires, le rôle des animaux porteurs de virus, notions indispensables pour nous permettre d'instituer des mesures prophylactiques rationnelles. Il en est de même en Parasitologie vétérinaire et, dans la lutte à entreprendre contre les maladies des animaux domestiques, surgit une question d'ordre économique de la plus haute importance.

En Parasitologie agricole, le champ est encore plus vaste ; mais, dans ces *Annales*, laissant de côté la phytopathologie, déjà étudiée dans des recueils spéciaux, nous n'envisagerons que les parasites animaux et végétaux des insectes utiles ou nuisibles ; l'étude des auxiliaires entomophages par exemple, si curieuse au point de vue biologique, peut être la source de précieuses applications pratiques.

La Parasitologie comparée ne présente pas moins d'intérêt. Certains animaux peuvent jouer le rôle de réservoirs de virus, d'autres celui d'animaux-pièges ; enfin, bien souvent, la portée d'une découverte purement zoologique est immense au point de vue de ses conséquences pratiques. Les recherches sur les sporozoaires des insectes et des myriapodes n'ont-elles pas contribué pour une large

part à la connaissance du cycle évolutif des hémospories du paludisme ?

Dans ces *Annales*, nous publierons donc tous les travaux de Parasitologie pure et appliquée ; ils s'adresseront aussi bien à ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences biologiques qu'à ceux qui s'occupent des applications pratiques et économiques de ces sciences.

E. BRUMPT.



Les *Annales de Parasitologie* paraîtront quatre fois par an et formeront un volume d'environ 400 pages.

Elles comprendront :

- 1° Des MÉMOIRES ORIGINAUX ;
- 2° Des REVUES CRITIQUES dans lesquelles seront mises au point différentes questions relatives aux parasites ou à leurs hôtes intermédiaires ;
- 3° Des NOTES ET INFORMATIONS où prendront place des communications préliminaires, de courtes analyses et diverses statistiques médicales ou vétérinaires ;
- 4° Un RÉPERTOIRE des genres nouveaux, espèces nouvelles et hôtes nouveaux de parasites animaux et végétaux, d'où seront exclus les parasites des plantes. Ce répertoire, dont la mise au point demandera un travail considérable, est certainement appelé à rendre les plus grands services (1).

(1) Afin d'atteindre ce but aussi complètement que possible, la Direction prie instamment les auteurs qui décrivent des espèces parasitaires nouvelles de vouloir bien lui adresser leurs travaux, 15, rue de l'Ecole de Médecine à Paris, afin qu'il en soit tenu compte dans le plus court délai. A défaut de tirés à part, on peut envoyer une liste des espèces nouvellement décrites, avec indications bibliographiques.

MÉMOIRES ORIGINAUX

LE VÉRITABLE *STRONGYLUS TETRACANTHUS* MEHLIS ET SON RÔLE PATHOGÈNE

Par A. RAILLIET

La connaissance du *Strongylus tetracanthus* Mehlis, 1831 est d'un grand intérêt au double point de vue de la zoologie et de la pathologie.

D'une part, en effet, on l'a désigné comme le type d'un genre devenu très riche en espèces, et d'un autre côté il est à considérer comme l'agent de troubles graves souvent constatés chez les Equidés.

Le besoin s'impose donc d'être fixé sur son identité. Pour cela, il est nécessaire de remonter aux sources.

Historique

La première description de Mehlis ne présente pas le caractère d'une véritable diagnose ; elle est fragmentaire et repose sur des comparaisons avec divers autres Strongyloïdés (1831). Mais si nous en rassemblons les éléments, nous pouvons tracer la brève diagnose que voici :

Ver de 6 à 7 lignes (13 à 15 mm.) de long. Bouche limitée par un cercle d'environ 24 aiguillons foliacés, rarement érigés et apparents, et entourée de quatre pointes mousses, d'où le nom spécifique. Mâle à deux spicules inégaux, le plus long terminé par un crochet. Femelle à vulve très rapprochée de l'anus. L'accouplement s'observe fréquemment, en toute saison, et les couples présentent toujours, dans la bourse caudale du mâle comme autour de la vulve, une masse croûteuse brune.

Cette espèce se rencontre dans le gros intestin de la plupart des chevaux de la région de Clausthal, et d'ordinaire en nombre énorme.

On remarquera que Mehlis signale deux spicules inégaux ; mais, de ce que le plus long seul est crochu, il ressort clairement que l'autre était cassé.

Cette description n'est certes pas très explicite ; mais, la même

année, Gurlt (1831) publiait du même ver une diagnose inédite que lui avait communiquée Mehlis :

« Bouche grande, munie en dehors de quatre aiguillons mousses, en dedans de nombreuses petites dents ; corps atténué aux deux extrémités ; bourse caudale du mâle allongée du côté dorsal ; queue de la femelle renflée à l'anus et pourvue d'une courte pointe ; vulve voisine de l'anus. »

Mais Gurlt distingue deux variétés dans cette espèce : une grande et une petite, vivant toutes deux dans le cæcum et le côlon du cheval.

« La grande variété est habituellement rouge sanguin et se montre moins abondante ; le mâle est long de 6 à 7 lignes (13 à 15 mm.), la femelle de 7 à 8 (15 à 17 mm.).

« La petite variété est plus abondante ; le mâle est long de 4 lignes (8 mm. 7), la femelle de plus de 5 lignes (11 mm.).

« Au bord externe de la bouche circulaire se trouvent quatre pointes mousses ; le bord interne est pourvu de nombreux denticules incurvés en dedans. Œsophage et estomac courts, intestin droit, anus chez le mâle à la face inférieure de la bourse caudale, chez la femelle en avant de la pointe de la queue. La verge du mâle est double, très longue ; la vésicule caudale, allongée sur la face dorsale, porte des côtes bifurquées. La vulve est proche de l'anus, les œufs sont ovalaires. Dans l'accouplement, la pointe caudale de la femelle est recourbée en dessus ; au pourtour de la vulve règne une bordure foncée, au point où s'est appliquée la vésicule caudale du mâle. On trouve aussi la petite variété en copulation. Les jeunes vers sont recourbés sur eux-mêmes dans la substance de la muqueuse, où ils apparaissent comme des points noirs. »

D'après l'état actuel de nos connaissances, il est clair que ces deux variétés, en raison de leur différence de taille, répondent à deux espèces distinctes. L'auteur accompagne sa description de 10 figures (pl. 6, fig. 23-32) ; mais, sauf pour les quatre premières, qui représentent les deux sexes de chaque variété grandeur naturelle, il omet d'indiquer à laquelle des deux formes elles se rapportent, de sorte qu'il faut laisser de côté cette source d'information. En tout cas, il est certain que la grande variété seule répond par ses dimensions à la première description de Mehlis : c'est donc elle qui représente le type du *Str. tetracanthus*.

En résumé, ce parasite est un ver rouge sanguin, dont la bouche est limitée par une coronule externe d'environ 24 lamelles et entourée de quatre papilles saillantes ; l'œsophage est suivi d'un renflement (estomac). Le mâle est long de 13 à 15 mm. ; sa bourse caudale est allongée dans la région dorsale ; ses spicules sont crochus.

La femelle est longue de 15 à 17 mm. ; elle montre un renflement dans la région anale, et sa queue tend à se recourber vers la face dorsale. Les larves vivent dans l'épaisseur de la muqueuse intestinale, enroulées dans de petits kystes noirs.

Nous avons dit ce qu'il fallait penser de la prétendue inégalité des spicules ; de même, il ne faut pas attacher trop d'importance au nombre des lamelles buccales, qu'il devait être difficile d'apprécier exactement avec les moyens dont on disposait vers 1830.

Après Mehlis, de nombreux auteurs ont rapporté au *Strongylus tetracanthus* des formes offrant une courte capsule buccale, une bouche à lamelles foliacées et quatre papilles saillantes ; mais leurs descriptions montrent qu'ils ont eu affaire à des espèces diverses, impossibles d'ailleurs à identifier. C'est Wedl (1856) qui paraît avoir le premier reconnu dans une de ces formes (*Sclerostoma hexacanthum*) l'existence de 6 papilles céphaliques.

Il faut arriver jusqu'en 1886 pour retrouver une description du ver rouge à larves parasites. Cette description, due à Cobbold, est naturellement encore imparfaite, mais elle offre des repères importants à noter. Le corps est d'un rouge brillant qui révèle l'hématophagie du parasite. Mâles et femelles ont presque la même taille, 13 à 17 mm. Bourrelet péristomique très net. 6 papilles céphaliques, dont 4 saillantes. Bouche à lamelles longues de 34 μ . Capsule buccale plus large que haute, à base pourvue d'un renflement circulaire. Pharynx (œsophage) suivi d'un bulbe court et large. Intestin offrant une série de contractions. Vers l'extrémité postérieure de l'œsophage, l'auteur figure une « cellule glandulaire colossale » avec noyau central, répondant vraisemblablement au pore excréteur. Chez la femelle, en arrière de l'anus, la queue présente un renflement hémisphérique, puis se rétrécit brusquement en se relevant un peu vers la face dorsale. Les larves de ce *Strongylus tetracanthus*, sur lesquelles nous reviendrons plus loin, avaient été étudiées par Cobbold plus de dix ans auparavant.

Nous avions nous-même reçu, de divers points de la France, des parasites qui nous paraissaient bien répondre à cette description, mais dont nous n'avions pas eu le temps de faire une étude approfondie. Il y a quelques années cependant, nous avons eu l'idée de rechercher si, parmi les nombreuses formes du même groupe étudiées avec précision depuis le début du siècle, il ne s'en trouvait pas quelqu'une offrant des caractères plus ou moins semblables à ceux qui viennent d'être exposés. Et bientôt notre attention s'était fixée sur le *Cylichnostomum insigne* Boulenger, 1917.

Relevons seulement, parmi les caractères de cette espèce : Bour-

relet péristomique saillant. Coronule externe à 32-36 lamelles environ (jusqu'à 36-48 selon Ihle). Capsule buccale beaucoup plus large que haute, avec un épaississement en cerceau à la base. Origine de l'intestin avec une dilatation bulbiforme (premières cellules intestinales). Pore excréteur vers la jonction de l'œsophage et de l'intestin. Papilles cervicales immédiatement en avant de ce pore. Mâle long de 11 à 12 mm. ; femelle de 13,5 à 15. Queue de la femelle (figurée un peu plus courte que dans Cobbold) avec un renflement hémisphérique suivi d'un rétrécissement brusque, et ordinairement recourbée vers la face dorsale.

Cette espèce avait été recueillie d'abord chez un cheval du Worcestershire ; elle fut retrouvée plus tard, chez le même hôte, en Hollande, où elle est une des plus fréquentes ; dans le Punjab, où elle est la plus commune de toutes ; dans les Indes néerlandaises, aux Etats-Unis, au Canada et en Argentine ; puis chez un zèbre en Afrique Orientale Anglaise (*Cylicostomum zebrae* Boulenger, 1920, non Turner, 1920).

La ressemblance entre le *Cylichnostomum insigne* Boul. et le *Strongylus tetracanthus* est si frappante, que nous avons immédiatement noté, M. Henry et moi, la possibilité d'une assimilation, avec cette réserve pourtant que Boulenger n'avait parlé ni de la teinte rouge du ver, ni du développement des larves dans la muqueuse. Or, dans un travail récent (1921), l'auteur a précisément comblé ces lacunes dans le sens prévu : il note que les vers adultes sont rouge sang, et que les larves, d'un rouge plus brillant, se trouvent ordinairement enkystées dans la « sous-muqueuse » du cæcum (il y a là sans doute une erreur d'observation : c'est dans la muqueuse qu'il eût fallu dire).

Evolution

En dehors des observations de Gurlt et de Cobbold, la présence des larves dans la muqueuse a été notée par divers auteurs, notamment par Knox (1836), Miescher (1838), Franck (1863), Varnell (1864), Krabbe (1872), Railliet et Henry (1902). Giles (1892) les aurait même observées dans l'estomac (?). Mais l'étude zoologique n'en a guère été faite que par Leuckart, Cobbold, Marotel et Boulenger.

Ce n'est pas à dire cependant que l'évolution du parasite soit dès à présent élucidée ; on va voir, au contraire, qu'elle présente encore de sérieuses lacunes.

Rappelons d'abord que, conformément à la loi de Maupas, l'évolution des Strongylidés comporte cinq stades séparés par quatre

mues : les deux premiers libres, le 3^e (larves mûres ou infestantes), libre d'abord, puis parasitaire ; le 4^e et le 5^e (état adulte) entièrement parasites.

Or, on ne connaît rien de précis sur les deux stades libres du *Strongylus tetracanthus* ; on ignore même si le premier est rhabditiforme, comme dans la plupart des Strongylidés, ou si c'est seulement le second, comme dans les Sclérostomes ou Strongles proprement dits (*Strongylus*). Quelques observations de Giles, malheureusement entachées d'erreurs, sembleraient toutefois en faveur de la première alternative.

En ce qui concerne les stades parasites, Leuckart le premier (1868) les a fait connaître avec assez de précision.

3^e stade. — Les plus petits vers qu'il ait trouvés enkystés dans la muqueuse du cæcum et du côlon mesuraient à peine 1 mm. ; ils étaient dépourvus de capsule buccale, la partie antérieure du tube digestif étant représentée par un cylindre chitineux grêle, à paroi mince, comme chez la larve correspondante de l'*Uncinaria stenocephala*.

4^e stade. — La capsule buccale apparaîtrait après une mue qui était déjà accomplie chez des exemplaires de 1 mm. 5 ; mais la plupart des vers qui en étaient pourvus mesuraient 3 à 6 mm. sur 150 à 260 μ . Cette capsule, haute de 22 μ , large de 25, offrait à son fond deux lamelles dorsales triangulaires. Intestin noir. Cuticule lisse. Queue bien séparée, longue de 150 à 180 μ .

Moins précises sont les observations de Cobbold (1874-1886), qui n'a vu que le 4^e stade. C'est dans des nodules du côlon que cet auteur découvrit les larves auxquelles il donna le nom de *Trichonema arcuata* — corrigé par Leuckart, en 1877, sous la forme *Trichonema arcuatum*. — Peu après, il décrivait de petites pelotes brunes (pellets) recueillies dans les excréments d'un cheval et formées de débris végétaux agglutinés : chacune de ces pelotes renfermait un Trichonème rouge sanguin brillant. C'est seulement en 1875, et non sans résistance, qu'il reconnut son *Tr. arcuatum* pour une larve de *Strongylus tetracanthus*.

Il remarque que dans la phase la plus avancée de leur développement, lorsqu'elles sont sur le point d'abandonner les kystes pour entrer dans l'intestin, les larves en question — qui possèdent une capsule buccale infundibuliforme, un œsophage musculieux et un intestin à contractions — laissent déjà distinguer des formes à queue pointue et d'autres à queue courte et conique, qui répondent à une différenciation des sexes.

Il est à noter toutefois que Cobbold, pas plus que Knox, Ercolani,

Colin et Baillet, n'avait pas su faire le départ entre les kystes sous-muqueux à *Strongylus vulgaris* et les kystes intra-muqueux à *Strongylus tetracanthus*.

En 1913, Cuillé, Marotel et Roquet, sans avoir connaissance des recherches antérieures, reprenaient l'étude de cette question et décrivaient trois types de larves intra-muqueuses, mais deux de ces types appartiennent évidemment à un même stade.

3^e stade. — Comprend des formes minuscules, de 300 à 800 μ , que les auteurs prenaient pour des embryons, et d'autres plus avancées, de 800 μ à 2 mm., à paroi intestinale homogène et à bouche non suivie d'une capsule buccale.

4^e stade. — Larves de 2 à 5 mm. sur 90 à 210 μ . Cuticule striée en travers. Capsule buccale atteignant sa plus grande largeur, ainsi que l'épaisseur maxima de sa paroi, un peu en arrière du milieu. A l'entrée de l'infundibulum œsophagien, une dent dorsale triangulaire qui fait saillie dans la capsule. Intestin rouge brun, à cellules d'abord larges, puis s'allongeant progressivement en arrière. Queue bien séparée, conique et mousse, de 50 à 165 μ . — Ces larves quittent finalement les kystes, et on les trouve en liberté dans l'intestin, avec des dimensions atteignant 5 à 11 mm. On voit alors une dernière mue se préparer, et derrière la capsule buccale provisoire apparaître la capsule définitive de l'adulte.

Enfin, Boulenger, sans paraître davantage au courant des travaux ci-dessus analysés, a fait connaître en 1921 l'organisation des larves de son *Cylichnostomum insigne*, larves rouge sang, qu'il avait trouvées le plus souvent enfermées dans des kystes également rouges, mais parfois aussi libres dans l'intestin. De sa description, il ressort que toutes celles qu'il a observées étaient au 4^e stade.

Les plus petites, longues de 6 à 7 mm., possédaient déjà, en effet, une capsule buccale provisoire ; la lumière de celle-ci, de même que sa paroi, était rétrécie en avant et en arrière. De l'infundibulum œsophagien naissait une dent dorsale se projetant dans la capsule buccale. La queue était étroite et pointue. — Dans les formes un peu plus âgées, on commençait, avec l'annonce d'une mue prochaine, à voir se développer derrière la capsule provisoire une ébauche de capsule définitive. — Enfin, chez les larves les plus grandes (11 mm.), les deux capsules se montraient bien distinctes, et d'autre part on voyait se manifester une différenciation sexuelle par l'apparition de la bourse caudale du mâle sous la cuticule de l'extrémité postérieure de la larve. Cet état représente la phase ultime de l'évolution intra-kystique : les larves passent alors dans la lumière de l'intestin, et l'auteur en a trouvé un certain nombre dans le cæcum.

La quatrième et dernière mue s'achève alors : la vieille cuticule tombe, entraînant la capsule buccale et l'infundibulum œsophagien provisoires, et les vers adultes sont mis en liberté.

Au total, toutes ces observations sont concordantes, sauf sur quelques points de détail : Leuckart a cru voir deux dents œsophagiennes dorsales, tandis que les autres n'en ont signalé qu'une seule ; Leuckart note que la cuticule est lisse, alors que Marotel y découvre des stries. Des particularités de technique suffiraient sans doute à expliquer de si faibles divergences.

Ce n'est pas que nous soyons en mesure dès maintenant d'affirmer l'aptitude exclusive des larves de *Strongylus tetracanthus* à se développer dans la muqueuse. Marotel, ayant observé certaines variations dans l'aspect de la capsule buccale, se demande s'il n'aurait pas eu affaire à des larves d'espèces différentes. Mais on peut tout aussi bien admettre, à la vérité, qu'il s'agit de modifications liées à l'âge de la même larve, c'est-à-dire à son évolution progressive au cours du quatrième stade.

Pathologie

Il n'est pas dans notre intention de présenter ici une étude dogmatique des troubles pathologiques provoqués par le *Strongylus tetracanthus* : l'œuvre serait hors de toute proportion avec le cadre de cette note, tant est copieuse la littérature relative à ce sujet, surtout en ce qui concerne les pays de langue anglaise. Nous essaierons seulement de résumer en quelques lignes les symptômes et les lésions que les cliniciens vétérinaires ont attribués depuis longtemps déjà, avec une rare unanimité, aux « strongles rouges ».

La maladie, que nous avons proposé de dénommer trichonémotose, ou plus simplement *trichonémose*, se manifeste le plus souvent sous forme enzootique. Elle paraît atteindre de préférence les poulains, en particulier ceux qui sont au pâturage. Comme pour la plupart des affections parasitaires, on incrimine surtout les herbages marécageux et les saisons humides ; mais bien des vétérinaires anglais sont d'avis que les meilleurs pâturages sont parfois dangereux, et la sécheresse de 1893 n'a pas empêché le mal de causer des pertes importantes. Penberthy a d'ailleurs signalé toute une série de cas chez des animaux tenus à l'écurie.

Comme symptômes principaux, on note de l'anorexie, assez souvent une diarrhée très fétide avec ou sans coliques, rarement des troubles nerveux. Les animaux sont en mauvais état de nutrition ; ils maigrissent, deviennent faibles, anémiques, et souvent finissent

par succomber à la cachexie. On a signalé aussi des cas foudroyants.

Il n'est pas très rare de voir des vers rouges expulsés avec les crottins : à diverses reprises nous avons constaté qu'il s'agissait de larves venant d'abandonner leur kyste et n'ayant pas eu le temps d'achever leur dernière mue. Probablement cette expulsion est-elle provoquée par l'irritation de l'intestin résultant d'un exode en masse, car elle coïncide souvent avec une exacerbation des troubles intestinaux. En tout cas, il y a là un bon élément de diagnostic.

A l'autopsie, en dehors des lésions générales de l'anémie vermineuse, on trouve dans le gros intestin des quantités très variables de « vers rouges » : assez souvent la proportion en est relativement faible, mais Giles assure en avoir recueilli littéralement de « pleins seaux ». La muqueuse est en général plus ou moins congestionnée, enflammée, voire gangrenée, et à sa surface apparaissent de petits kystes rouges dont le nombre peut atteindre jusqu'à une centaine par pouce carré, ce qui correspond à des dizaines de mille pour l'ensemble du gros côlon (Cobbold).

Ces petits kystes intra-muqueux, de la grosseur d'un grain de mil à celle d'une lentille, contenant chacun une larve enroulée dont la longueur ne dépasse pas 10 à 11 mm., sont d'ailleurs faciles à distinguer des kystes sous-muqueux à *Strongylus vulgaris*, du volume d'un pois à celui d'une noisette, renfermant un ver de 7 à 18 mm., encore immature, mais possédant déjà tous les caractères de l'adulte.

Le traitement anthelminthique préconisé par la plupart des vétérinaires anglais et américains consiste dans l'administration de 30 à 60 grammes d'essence de térébenthine, dans du lait ou dans de l'huile de lin. Hall, Wilson et Wigdor, qui ont étudié expérimentalement la question, avec vérifications nécropsiques, recommandent de faire précéder le traitement d'un jeûne de vingt-quatre heures. A des chevaux d'un poids moyen de 500 kilos, on donne alors 60 grammes d'essence de térébenthine, et aussitôt après un litre d'huile de lin ; ou bien 16 à 18 centimètres cubes d'essence de chenopodium, cette dose étant également suivie, soit immédiatement, soit après une ou deux heures, d'un litre d'huile de lin. Les deux agents sont très efficaces pour expulser les vers dont il est ici question, mais le dernier agit plus activement que l'autre contre les strongles vrais qui souvent les accompagnent.

On ne peut toutefois compter sur l'un ni sur l'autre pour atteindre les larves enkystées ; aussi convient-il de renouveler le traitement au bout de quelque temps.

La trichonémose paraît être peu connue en Allemagne et en Ita-

lie ; par contre, elle est très répandue en Angleterre, aux Etats-Unis, au Canada et dans l'Inde. En ce qui concerne la France, depuis que nous l'avons notée avec Nocard dans la Marne (1893), diverses publications, ainsi que de nombreux envois, nous en ont révélé l'existence dans des régions très variées.

Classification

Le *Strongylus tetracanthus*, ainsi que les formes du même type, a été d'abord dégagé du grand genre *Strongylus* pour être rangé parmi les Sclérostomes (*Sclerostoma* Rud.).

Puis Molin (1861) en a fait le type d'un nouveau genre *Cyathostomum*, du moins nominalement, car il est impossible d'identifier son *C. tetracanthum*. Quarante ans plus tard (1900), Looss introduisait dans ce genre toute une série de nouvelles espèces, bien caractérisées cette fois, recueillies en Egypte chez le cheval et chez l'âne. Malheureusement, celle qu'il a décrite, sur le simple vu de sa fréquence, sous le nom de *C. tetracanthum* (Mehlis), ne correspond en aucune façon à celle de Mehlis, et n'a même pas été observée jusqu'à présent en Europe.

A peine son travail publié, Looss s'apercevait que le nom de *Cyathostomum* Molin, 1861 devait tomber devant celui de *Cyathostoma*, donné par E. Blanchard, vers 1846, à une espèce de Syngame, et il décidait de le changer en *Cylichnostomum*. Comme il m'avait fait part de vive voix de cette intention, que je croyais réalisée, je mentionnai le genre en question, dès le mois de mars 1901, sous le nom inexactement retenu de *Cylicostomum* Looss. En fait, Looss ne publia le nom de *Cylichnostomum* qu'au mois de mai suivant, et il ne tarda pas à l'abandonner pour *Cylicostomum*, qu'en 1911 il écrivait *Cylicostoma*.

Depuis lors, la plupart des auteurs ont adopté ce nom de *Cylicostomum* ; mais, d'après ce qui a été exposé plus haut, il est obligatoire de lui substituer celui de *Trichonema* Cobbold, 1874.

L'espèce type devra donc s'appeler *Trichonema tetracanthum* (Mehlis, 1831), avec la synonymie suivante : *Strongylus tetracanthus* Mehlis, 1831 ; *Sclerostomum tetracanthum* Dies., 1851, *pro parte* ; *Cylichnostomum insigne* Boulenger, 1917 ; *Trichonema tetracanthum* Raill. et Henry, 1919 ; *Cylicostomum zebrae* Boul., 1920 ; *Cylicostomum insigne* Boul., 1921 ; *Cylicostomum (Cylicocyclus) insigne* Ihle, 1922, à laquelle il faudrait peut-être ajouter *Strongylus labiato-armato seu equi* Pilger, 1803, non *Str. equi* Zeder, 1803.

Quant à l'espèce de Looss, elle s'appellera *Trichonema ægyptia-*

cum nov. nom., avec la synonymie : *Cyath. tetracanthum* Looss, 1900, non Molin, 1861 ; *Cylichn. tetracanthum* Looss, 1902 ; *Cylicostomum tetracanthum* Geddoelst, 1903 ; *Cylicostoma tetracanthum* Looss, 1911.

Il y a lieu naturellement d'exclure de ces synonymies les formes du même genre, mais jusqu'à présent non identifiées, désignées sous les noms de *Strongylus equinus* Müller, 1784, *pro parte* (fig. 12) ; *Sclerostoma quadridentatum* Duj., 1845 ; *Sclerostoma hexacanthum* Wedl, 1856 ; *Cyath. tetracanthum* Molin, 1861 ; *Strongylus tetracanthus* Auct. plur.

Le nombre des espèces et variétés du genre *Trichonema* se multiplie de jour en jour ; on en a déjà décrit plus de 30, mais jusqu'à présent l'espèce type nous apparaît seule comme hématophage et sérieusement pathogène ; les autres se nourrissent des substances contenues dans le tube digestif, y compris les Infusoires du gros intestin, et n'offrent guère qu'un intérêt zoologique.

Cette multiplicité a naturellement conduit les helminthologistes à partager le genre en un certain nombre de sections, qui viennent même d'être élevées par Ihle (1922) au rang de sous-genres. C'est ainsi que le groupe du *Cylicostomum tetracanthum* (Looss) est devenu le sous-genre *Cylicostomum* Ihle, tandis que celui qui comprend le *C. insigne* (Boul.) a formé le sous-genre *Cylicocyclus* Ihle. Mais de ce qui vient d'être exposé, il ressort évidemment que cette nomenclature ne peut être maintenue : le sous-genre *Cylicocyclus* devra prendre le nom de *Trichonema*, et il y aura lieu d'attribuer au sous-genre *Cylicostomum* un nom nouveau.

RÉSUMÉ

Le *Strongylus tetracanthus* Mehlis est un ver rouge, hématophage, dont les formes larvaires (3^e et 4^e stades) vivent dans de petits kystes intra-muqueux du gros intestin. C'est lui qui est l'agent essentiel de l'anémie vermineuse (trichonémose) des Equidés.

A cette forme répondent le *Strongylus tetracanthus* décrit par Cobbold en 1886 et le *Cylichnostomum insigne* Boulenger, 1917. C'est sa larve que représente le *Trichonema arcuata* Cobbold, 1874.

Le genre dont cette espèce est le type, et qui a porté successivement les noms de *Cyathostomum* Molin, *Cylicostomum* Looss et *Cylichnostomum* Looss, doit donc prendre, ainsi d'ailleurs que le sous-genre *Cylicocyclus* Ihle, celui de *Trichonema* Cobbold.

Le *Cyathostomum tetracanthum* Looss 1900 est une espèce égyptienne toute différente, qu'il conviendra de dénommer *Trichonema ægyptiacum*.

BIBLIOGRAPHIE

- BOULENGER (Ch.-L.). — Sclerostome Parasites of the Horse in England. *Parasitology*, IX, Febr. 26, 1917, p. 203-212 (cf. p. 207-209), fig. 3-4.
- On some Nematode Parasites of the Zebra. *Ibid.*, XII, March 13, 1920, p. 98-107 (cf. p. 102-104), fig. 3-5.
- Strongylid Parasites of Horses in the Punjab. *Ibid.*, XIII, Nov. 4, 1921, p. 315-326 (cf. p. 323-325), fig. 5.
- COBBOLD (T. Sp.). — Observations on rare Parasites from the Horse. *The Veterinarian*, XLVII, n° 554, Febr. 1874, p. 81-87, fig. a-g.
- Further remarks on rare Parasites from the Horse. *Ibid.*, n° 556, April 1874, p. 217-220, fig. a-c.
- Epizooty in the Horse; more especially in relation to the ravages produced by the four-spined Strongyle (*Strongylus tetracanthus*). *Ibid.*, XLVIII, n° 568, April 1875, p. 237-246.
- Description of *Strongylus Arnfieldi* (Cobb.), with observations on *Strongylus tetracanthus* (Mehlis). *Journ. Linn. Soc.*, XIX, Sept. 30, 1886, p. 284-293 (cf. p. 286-292), fig. 10-15.
- CUILLÉ, MAROTEL et ROQUET. — Nouvelle et grave entérite vermineuse du cheval : la cyclostomose larvaire. *Bull. Soc. Sc. Vét.*, Lyon, XVI, n° 3, mai-juin 1913, p. 172-184, fig. 15-17.
- GILES (G.-M.-J.). — Some observations on the life-history of *Sclerostomum tetracanthum* Diesing, etc. *Scientific Memoirs by Med. Offic. Army India*, Calcutta, 7, 1892, p. 1-23, pl. 1-3.
- GURLT (E.-F.). — Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haus-Säugethieren. 1. Th., Berlin, 1831, p. 355-356, pl. 6, fig. 23-32.
- HALL, WILSON and WIGDOR. — The anthelmintic treatment of equine intestinal strongyloidosis. *Journ. Amer. Vet. Med. Assoc.*, v. 6, n° 7, Oct. 1918 (anal. par A. Railliet in *Rec. méd. vét.*, 15 janv. - 15 févr., 1919, p. 71).
- IHLE (J.-E.-W.). — Rapport der commissie voor het sclerostomiasis-onderzoek in Nederland, I. S'Gravenhage, 1922, p. 69-71, fig. 74-76.
- LEUCKART (R.). — Die menschlichen Parasiten, II, 2^e livr., 1868, p. 444-447, fig. 256.
- LOOSS (A.). — Notizen zur Helminthologie Egyptens. III. *Centralbl. f. Bakt.*, XXVII, 5 Febr. 1900, p. 150-160 et 12 Febr. 1900, p. 184-192.
- Zur Sammel und Conservierungstechnik von Helminthen. *Zool. Anz.*, n° 644, 27 Mai 1901, p. 3 9 (cf. p. 317, en note).
- The Sclerostomidae of Horses and Donkeys in Egypt. *Records Egypt. Gov. School Med.* (1901), 1902, p. 25-139 (cf. p. 86-123).
- The anatomy and life-history of *Agchylostoma duodenale* Dub., a monograph. *Ibid.*, 1911, p. 163-613 (cf. p. 209, 603 et passim).
- MEHLIS (E.). — Novæ observationes de entozois. Auctore Dr. Fr. Chr. H. Creplin. *Isis*, I, 1831, p. 68-99 (cf. p. 79, 82, 83, 84, 87).
- MOLIN (R.). — Il sottordine degli Acrofalli. *Mem. R. Istit. Ven. Sc. Lett. Arti*, Venezia (1860), IX, 1861, p. 427-633 (cf. p. 27-30 du tirage à part).
- PILGER (Fr.). — *Systematisches Handbuch der theoretisch-praktischen Veterinär-Wissenschaft*, II, 1803, p. 1273.
- RAILLIET (A.). — *Traité de Zool. méd et agr.*, fasc. 1, 1893, p. 462-463.
- [Lettre au sujet de la prétendue occurrence de l'Ankylostome duodénal chez le cheval]. *Echo vétérinaire*, Liège, XXX, n° 1, mars 1901, p. 38-40.
- RAILLIET (A.) et HENRY (A.). — Sur les Sclérostomiens des Equidés. *Comptes rendus Soc. Biol.*, LIV, n° 4, s., 1^{er} févr. 1902, p. 110-112 (cf. p. 111, note 2).
- WILLIAMS (W.). — *The principles and practice of veterinary medicine*. 2^e éd. Edinburgh, 1879, p. 723-727, fig. 27-29.

LES
THEILERIOSES MORTELLES DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
SONT DUES A *THEILERIA MUTANS*

Par E. BRUMPT

Il règne encore beaucoup d'incertitude en ce qui concerne la détermination spécifique des piroplasmes bacilliformes ou annulaires causant la mort des bovins dans les régions africaines et européennes baignées par la Méditerranée.

Trois espèces de parasites ont été décrites : *Piroplasma annulatum*, *Theileria mutans* et *T. parva*. Dans un précédent travail (1920) nous avons fait disparaître de la nomenclature la première espèce que nous considérons comme synonyme de *Theileria parva*. Nous verrons dans cette présente étude les raisons pour lesquelles, nous basant sur nos expériences, nous considérons *Piroplasma annulatum* (1) comme synonyme de *T. mutans*. Les deux autres espèces ont été bien individualisées par les recherches expérimentales de A. Theiler et par l'étude des épizooties meurtrières dues à *Theileria parva* observées sur d'immenses troupeaux de bovins de l'Afrique orientale ou méridionale, infectés dès leur naissance par *T. mutans*.

Certains auteurs ont accepté pour les parasites du type *mutans* de Theiler le genre *Gonderia* (2) du Toit, 1918, dont Ed. Sergent (1923) donne la définition suivante :

« Petits parasites annulaires, ovales, ou elliptiques, ou bien

(1) Ce nom a été donné en 1904 par Dschunkowsky et Luhs à un mélange de deux parasites. Nous identifions les parasites ovalaires et annulaires observés par eux dans la forme aiguë de leur piroplasmosé tropicale à ceux trouvés dans le sang des animaux atteints d'accès pernicieux provoqués par *Theileria mutans* Theiler, 1906. Quant aux parasites punctiformes vus par ces auteurs chez les animaux cachectiques, il est facile de les identifier aux anaplasmes marginaux et centraux. Comme le nom de *Piroplasma annulatum* a été créé deux ans avant celui de *P. mutans* l'application stricte des lois de la nomenclature ferait tomber ce dernier en synonymie. Mais comme, d'une part, il est encore possible de discuter la nature de la theileriose étudiée par Dschunkowsky et Luhs et comme, d'autre part, c'est à Theiler que revient le mérite d'avoir su différencier *T. mutans* de *T. parva*, nous préférons garder, tout au moins provisoirement, pour des raisons d'opportunité, le nom de *Theileria mutans*, universellement connu.

(2) Par suite d'une faute typographique que nous avons relevée dans le mémoire de Carpano (1912) le terme de *Berberia mutans* a été imprimé au lieu de *Babesia mutans*.

« bacilliformes. Multiplication dans le sang par division quaternaire des éléments annulaires, ou par division binaire des bacilliformes. »

Les parasites du genre *Theileria* Bettencourt, França et Borges, 1907, ont, dans le sang périphérique des animaux malades, des caractères presque identiques à ceux du genre *Gonderia*, mais ils présentent un mode de multiplication spécial dans les organes profonds, plus rarement dans le sang périphérique, caractérisé par la formation de masses plasmodiales (1), renfermant de nombreux noyaux, découvertes par R. Koch en 1898. Certaines masses plasmodiales appartiendraient au cycle schizogonique du parasite, certaines autres au cycle gamogonique.

Or les recherches que nous avons entreprises en France, dans un pays où aucun parasite bacilliforme des bovidés n'existe, et ne semble pouvoir s'acclimater ainsi qu'il résulte de l'étude de la distribution géographique de ces germes en Europe méridionale, nous permettent d'affirmer aujourd'hui que les corps plasmatiques se rencontrent également dans le cycle évolutif de *Theileria mutans*.

Il y a bien longtemps que nous sommes convaincu de la nécessité d'étudier les piroplasmoses loin des régions où ces maladies sont endémiques, car beaucoup des remarquables recherches effectuées au Transvaal par A. Theiler et ses élèves, recherches dont l'interprétation était parfois difficile, ont été précisées grâce aux travaux effectués en Angleterre par Sir Stockman et par G. Nuttall, en France par Laveran et Vallée. Ces auteurs ont pu obtenir des infections pures ou mixtes sur des animaux neufs. En pays infecté on peut expérimenter sur des animaux venant de naître à l'étable, mais malgré toutes les précautions certaines causes d'erreur peuvent intervenir et fausser les résultats.

Ce qui rend l'étude de la bibliographie concernant les piroplasmoses très complexe, c'est ce fait que certains auteurs ont décrit comme formes cliniques d'une affection qu'ils croyaient unique, plusieurs maladies différentes provoquées par des germes très bien individualisés aujourd'hui. D'autre part, l'évolution de certains parasites comme *T. parva* provoque une rechute des infections latentes à *Piroplasma bigeminum* et probablement à *Theileria mutans*, et les descriptions morphologiques des parasites observés dans le sang des animaux sont souvent confuses du fait du mélange de plusieurs espèces.

(1) *Synonymie* : Plasmakugeln (Koch); blue bodies (auteurs anglais); corps plasmatiques, corps bleus de Koch (auteurs français); plasmosphères (Mason). Ce mode de reproduction s'observe également dans les genres *Rangelia* et *Hæmoproteus*.

Pour montrer à quel point ce sujet est complexe et combien le cas de notre taureau I (page 23), mort loin des foyers endémiques à *T. mutans*, présente d'intérêt, il nous suffira de citer les variations d'opinion de Sir Arnold Theiler, le savant qui, par ses beaux et nombreux travaux, a le plus contribué à nous faire connaître les divers parasites des piroplasmoses et des anaplasmoses.

Dans son rapport de 1905-1906, A. Theiler signale que 4 décès de bovins qu'il avait d'abord attribués à la « fièvre de la côte » d'après l'examen du sang étaient en réalité dus à des infections à *T. mutans*. Dans son rapport de 1907-1908, il signale une épizootie ayant atteint une dizaine de veaux importés à Nelspruit et venant du haut pays. Presque tous les veaux moururent avec un tel nombre de petits parasites dans le sang que, bien que la « fièvre de la côte » n'ait pas encore été signalée dans cette localité, il crut bon de mettre la ferme en quarantaine. Cependant, une expérience faite ultérieurement lui permit de conclure qu'il s'agissait en réalité d'infection à *T. mutans* car 20 animaux sensibles mis dans cette ferme ne prirent pas la « fièvre de la côte ».

Or, en 1915, au Congrès de Médecine vétérinaire de Londres, Theiler, Gray et Power écrivent ce que nous traduisons ci-dessous :

« La maladie suivante de ce type, due à *Babesia mutans*, est une fièvre à exacerbations modérées, durant en général plusieurs semaines, et causant une légère anémie caractérisée par de l'anisocytose, une légère polychromatophilie et de la basophilie. *Aucun décès n'a encore été attribué à cette cause*, bien que le parasite se rencontre fréquemment dans le sang d'animaux succombant à d'autres maladies. Comme dans la piroplasmose, les animaux immunisés conservent le virus dans le sang, mais, contrairement à ce qui s'observe dans la piroplasmose, il est facile de trouver le parasite dans le sang d'animaux sains en apparence. »

En décrivant la morphologie et la biologie de *Theileria mutans* dans notre travail publié en juin 1920, nous avons admis (p. 448), en nous basant sur les faits observés mais interprétés différemment par divers auteurs, que ce germe, habituellement bien toléré par l'organisme, pouvait provoquer, même chez des animaux âgés indigènes, des accès pernicieux mortels caractérisés par une forte infection des hématies. Cette opinion, en ce qui concerne le rôle pathogène de *T. mutans*, ne semble pas avoir été admise par divers auteurs et en particulier par Ed. Sergent et Espérandieu, qui, relatant quelques mois plus tard l'observation d'une vache de 4 ans morte d'un accès pernicieux avec une infestation globulaire à

92,4 0/0, et cherchant à identifier les parasites observés par eux, écrivent ce qui suit :

« D'autre part, on ne peut pas les attribuer à l'espèce *Gonderia mutans* : il n'y a que de très rares bâtonnets, aucun d'eux n'a de noyau bacilliforme. Absence de formes en croix. Le nombre des globules rouges parasités est énorme.

« On ne peut pas les assimiler non plus à *Theileria parva*, à cause de leur morphologie, et surtout à cause de la symptomatologie (urines sanglantes, jaunisse).

« Ne s'agirait-il pas tout simplement de très jeunes formes de *P. bigeminum* (= *P. bovis*), dont la division très rapide binaire des petites formes, conduisant en quelques heures l'animal à la mort, ne donne pas aux grandes formes le temps de se former ?.....

« Nous concluons donc : accès pernicieux dû à de petites formes annulaires d'un piroplasma (espèce ?) en voie de division binaire intense, et parasitant les globules rouges dans la proportion de 246 parasites pour cent globules rouges. »

D'autre part, les cas de theileriose mortels du bassin méditerranéen que nous rapportons à *T. mutans* ont été considérés par tous les auteurs comme provoqués par *T. annulata*, distincte pour eux de *T. mutans*, ou par *T. parva*. C'est ainsi que dans un travail récent (1922), Mason, qui avait signalé en 1914 l'existence de corps plasmatiques (plasmosphères) chez les moutons égyptiens infectés par *Theileria ovis* Mason, 1914, donne une excellente étude de la « fièvre égyptienne » qu'il distingue nettement au point de vue clinique et anatomo-pathologique de la « fièvre de la côte » bien que dans les lésions des animaux morts des deux infections il rencontre de très nombreux corps plasmatiques qu'il avait cherchés en vain en 1914 et en 1915.

La « fièvre égyptienne » existe également au Soudan égyptien (Bahr el Gazal et Sobat) où elle a été signalée par Balfour et Wenyon en 1908 (1).

Mason considère la fièvre égyptienne sous ses diverses formes : subaiguës et aiguës, comme des rechutes ou peut-être des récidives d'une infection parasitaire qu'il attribue à *Theileria annulata*, germe qui présenterait, comme *T. parva*, des corps plasmatiques dans son cycle évolutif. Cet auteur signale, d'autre part, l'existence

(1) Bien que Mason ne parle pas de l'inoculable et cosmopolite *Theileria mutans*, l'étude de son travail démontre bien qu'il considère le parasite de la fièvre égyptienne qu'il rapporte à *T. annulata* comme un parasite différent, puisque d'une part il dit qu'il n'est pas inoculable et que d'autre part il n'en signale l'existence qu'en Egypte, au Soudan, en Palestine et dans le bassin méditerranéen.

de ce même parasite chez les bœufs de Chypre et de Palestine et chez les buffles d'Égypte.

Pricolo ayant observé en 1914, 1915 et 1921 une affection grave chez des animaux achetés en Tunisie et tombant malades parfois deux jours après leur arrivée dans les parcs militaires de Tripoli, l'identifie à la « fièvre de la côte » due à *Theileria parva*. Son diagnostic était logique à cette époque puisqu'il signalait la présence constante des corps plasmatiques de Koch dans les organes hématopoiétiques et les ganglions de ses animaux tunisiens, et nous savons que ces corps étaient alors considérés comme pathogénomiques de l'infection à *Theileria parva*.

En 1915, M. Carpano, dans une excellente étude parasitologique et clinique de la « fièvre de la côte méditerranéenne », faite en Lybie, attribue cette infection à une association des deux espèces, *T. parva* et *T. annulata*, par suite de l'existence des corps plasmatiques de Koch.

C'est également en se basant sur la spécificité de ces corps plasmatiques et la présence dans les hématies d'un petit piroplasma répondant à la définition de *T. parva* que tout récemment (1923), en Algérie, Donatien, Plantureux, Rossi et Espérandieu ont admis l'existence d'une maladie saisonnière qu'ils ont rattachée à la « fièvre de la côte ».

En lisant la très consciencieuse étude de ces auteurs et en rapprochant leurs expériences de celles que nous avons faites en France, nous avons eu l'impression qu'ils avaient eu affaire à des accès pernicieux dus à *Theileria mutans*. Comme nous le verrons plus loin (p. 23), nous avons eu l'occasion d'étudier un taureau, inoculé, mort d'accès pernicieux, en France, le 5 janvier 1921 ; le sang de ce taureau renfermait 95 0/0 d'hématies parasitées. Très occupé à cette époque par d'autres travaux, nous avons laissé nos frottis colorés de côté et leur examen, repris après la communication des auteurs algériens, nous a permis de trouver comme eux, des corps plasmatiques en assez grand nombre dans les grands mononucléaires du sang périphérique.

Les recherches expérimentales dont nous allons donner l'exposé ci-dessous, en démontrant que les parasites rapportés à l'espèce *Gonderia mutans* présentent au cours de leur évolution des corps plasmatiques typiques, nous permettent de rayer de la nomenclature le genre *Gonderia* (1918) et de le faire tomber en synonymie avec *Theileria* créé plus anciennement (1907).

D'après nous, toutes les piroplasmoses méditerranéennes, à parasites bacilliformes ou annulaires pathogènes ou bien tolérés,

sont déterminés par l'espèce *Theileria mutans*. Toutes les maladies observées dans le bassin méditerranéen (Egypte, Tripolitaine, Tunisie, Algérie, Maroc, Turquie, Macédoine, Italie) et celles décrites en Transcaucasie (Dschunkowsky et Luhs), aux Indes (Holmes) et en Erythrée (Carpano) diffèrent au point de vue épidémiologique et clinique de la véritable « fièvre de la côte » décrite en Afrique orientale et australe. Leur agent causal, *Theileria mutans*, présente des formes endoglobulaires et plasmatiques qui diffèrent par des caractères morphologiques, délicats à apprécier, et biologiques, très importants, de *Theileria parva*.

Afin de justifier notre opinion en ce qui concerne l'agent causal des theilerioses méditerranéennes, nous allons donner un résumé des expériences poursuivies par nous avec un virus d'origine tunisienne.

Expériences personnelles

Ces expériences avaient pour but scientifique l'étude morphologique et biologique des parasites des piroplasmoses, et comme but pratique l'espoir d'arriver à immuniser des reproducteurs français, de race pure, destinés à améliorer les races indigènes habitant dans nos colonies, nos pays de protectorat, et les pays étrangers.

Nous pouvons dire dès maintenant que nous sommes très satisfait des résultats que nous avons obtenus en ce qui concerne la vaccination des animaux contre les piroplasmoses à *P. bigeminum* et *P. argentinum*, et contre les anaplasmoses. Le succès et les nombreux prix remportés à l'exposition universelle de Rio de Janeiro de 1922 par les 49 reproducteurs français vaccinés par nous contre ces différents germes en est la preuve. Les animaux vaccinés présentent, en effet, après guérison, une immunité solide qui leur permet d'être utilisés comme reproducteurs dès leur arrivée dans les pays importateurs (1).

Par contre, vis-à-vis de la vaccination contre les infections à *Theileria mutans*, piroplasma qui jusqu'à ce jour passait pour un parasite à peu près anodin, nous sommes encore désarmé.

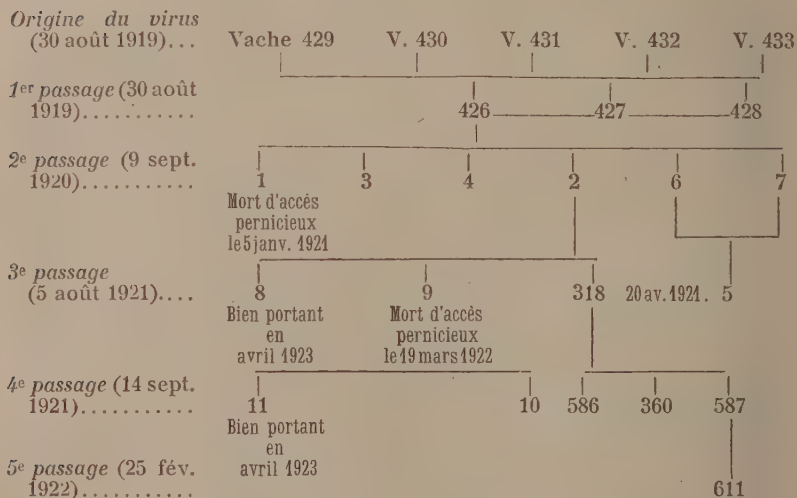
Les animaux vaccinés, quel que soit leur âge, tolèrent bien ce germe jusqu'au jour où, sous l'influence de causes diverses, en

(1) Tous ces animaux, malgré des vaccinations contre le charbon bactérien et contre le charbon symptomatique, la longueur du voyage en mer, la chaleur, le changement de nourriture et une attaque de fièvre aphteuse assez forte, peu de jours après leur arrivée au Brésil, n'ont pas présenté de rechutes de piroplasmose ni d'anaplasnose.

particulier de la chaleur, de la peste bovine, du surmenage ou d'une saignée trop abondante, la virulence de ce parasite est exaltée et provoque alors des accès pernicieux souvent mortels.

Pour lutter contre l'action néfaste de *Theileria mutans*, on a préconisé l'élevage du zébu qui semble peu sensible à l'action de ce parasite. Mais le zébu, malgré ses qualités, est un animal peu précoce, donnant une viande de qualité très inférieure et, au point de vue économique, il est préférable d'engager une lutte acharnée contre *Theileria mutans* afin de pouvoir améliorer les races avec des reproducteurs européens. La thérapeutique, encore impuissante aujourd'hui, sera certainement trouvée un jour et la vaccination avec de la pulpe de rate d'animaux atteints d'accès pernicieux à *T. mutans* donnera peut-être des résultats aussi encourageants que ceux obtenus par ce procédé dans la lutte contre la fièvre de la côte due à *Theileria parva*.

GÉNÉALOGIE DU VIRUS ÉTUDIÉ



PROTOCOLES EXPÉRIMENTAUX

Origine du virus. — Le 30 août 1919, cinq vaches arabes de l'Institut Arloing, de Tunis, sont saignées à la jugulaire ; une dose d'environ 250 cc. est prélevée à chaque animal. Ces vaches, en parfait état de santé, appartenant depuis plusieurs années au troupeau de l'Institut Arloing, étaient âgées respectivement de 3 ans 1/2 (n° 429), de 8 ans

(n° 430), de 2 ans 1/2 (n° 431), de 7 à 8 ans (n° 432), de 8 ans (n° 433). L'examen des frottis de sang de ces animaux a montré que les globules rouges étaient normaux, et qu'un seul de ces animaux (n° 430) présentait à l'examen direct de très rares anneaux et quelques formes bacillaires de *Theileria mutans*.

Le sang prélevé à ces cinq animaux indigènes, mélangé, sert à inoculer trois veaux « neufs », nés à l'étable, portant les numéros 426, 427 et 428.

Premier passage : veaux 426, 427, 428.

VEAU 426. — Jeune animal femelle, de la race de Pantelleria, né dans une vacherie de Tunis, âgé de 3 semaines. Le 30 août 1919, il reçoit en inoculation sous-cutanée 240 cc. de sang citraté (1) des vaches arabes 429 à 433. La température reste normale jusqu'au 33^e jour, malgré l'apparition de *Piroplasma bigeminum* et de *P. argentinum* (2) dès les 9^e et 13^e jours, de *Theileria mutans* le 14^e jour, et d'*Anaplasma marginale* et *centrale* le 16^e jour. Du 34^e au 45^e jour, la température se maintient entre 40 et 41°. Le 46^e jour, la température atteint 41°8, et l'animal présente dans son sang des anaplasmes assez nombreux, des piroplasmes et quelques *Theileria mutans*. L'animal se remet peu à peu. Le 61^e jour, le sang présente encore quelques piroplasmes. Les examens faits les 67°, 70°, 74°, 84° jours ne montrent plus que de rares *T. mutans*. Depuis le jour de leur première apparition dans le sang, les *T. mutans* ont toujours été très rares : 1 hématie parasitée par 50 ou 100 champs microscopiques.

Ce veau, conservé à l'Institut Arloing jusqu'au 4 mai 1920, s'est très bien développé malgré ses diverses infections sanguines. Pour nous permettre de continuer nos expériences sur les piroplasmoses, M. Ducloux a bien voulu nous l'envoyer à notre Laboratoire de Paris, où il arrive le 12 mai 1920. Son sang, examiné à différentes reprises dans le courant de mai, ne montre aucun parasite à l'examen direct.

Depuis le 12 mai jusqu'au 1^{er} août, la température de cet animal a toujours été normale (38°5). Du 1^{er} août au 12 octobre la température n'a pas été prise ; du 12 octobre au 12 janvier 1921 elle a toujours été normale.

Des *Theileria mutans*, toujours en petit nombre, ont été vues jusqu'au 28 novembre 1921 date du dernier examen. Ce veau, isolé au Laboratoire, s'est très bien développé et a été sacrifié pour la consommation le 12 janvier 1921.

(1) Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à M. Chaltiel, assistant de M. Ducloux, qui a bien voulu relever les températures de mes animaux et confectionner les frottis qui m'ont permis de suivre l'évolution des infections chez les trois veaux 426, 427 et 428.

(2) La nature des petits parasites du type *P. argentinum* trouvés dans les frottis a pu être établie par des expériences faites à Paris, en juin et juillet 1920 (expér. 686 et 766), avec des larves infectieuses de *Margaropus australis* et du sang virulent de deux animaux (684 et 668) ayant une infection aiguë à *Piroplasma argentinum*.

Le sang de cet animal a servi à inoculer les animaux 1, 2, 3, 4, 6 et 7 dont nous lirons l'histoire plus loin (2^e passage).

VEAU 427. — Race arabe, âgé de 3 mois 1/2, issu de la vache 429 utilisée comme laitière à l'Institut Arloing. Cet animal n'a pas quitté l'étable depuis sa naissance, et peut être considéré comme « neuf ». Le 30 août 1919, il reçoit en inoculation sous-cutanée 240 cc. de sang des vaches 429 à 433. Ce veau, suivi jusqu'au 27 octobre, a montré les mêmes parasites que le sujet 426 ; il n'a jamais été cliniquement malade ; son infection par *T. mutans*, qui a débuté le 27^e jour, a toujours été très discrète, et son développement s'est effectué normalement.

VEAU 428. — Race arabe, âgé de 4 mois, issu de la vache 430 utilisée comme laitière à l'Institut Arloing. Cet animal n'a pas quitté l'étable depuis sa naissance. Le 30 août 1919, il reçoit en injection sous-cutanée 240 cc. de sang des vaches 429 à 433. Des examens de sang répétés ont permis de déceler les mêmes parasites que chez les veaux 426 et 427. La température a souvent dépassé 40° au cours de la période s'étendant du 7 septembre au 27 octobre.

L'infection à *T. mutans*, qui a débuté le 40^e jour, a toujours été assez faible ; cependant, le 24 octobre, 55 jours après l'inoculation, on comptait 1 à 2 globules parasités par champ microscopique, et le 29 octobre, à peu près la même quantité. Ce veau, qui avait légèrement maigri, s'est ensuite développé normalement.

Ces trois expériences permettent d'affirmer que le sang des vaches indigènes en bonne santé de l'Afrique du Nord renferment des parasites souvent très bien tolérés. Ces germes contractés probablement dès les premiers mois de leur existence sont : *Piroplasma bigeminum* et *argentinum*, *Theileria mutans*, *Anaplasma marginale* et *centrale*. Elles permettent de constater que l'infection à *T. mutans* des trois veaux a été très discrète. Nous verrons plus loin que cette espèce parasitaire, hébergée par presque tous les bovins des régions chaudes et tempérées de l'ancien monde, peut cependant provoquer des accès pernicieux mortels (taureau 1 et génisse 9).

Deuxième passage : taureaux 1 et 2, génisses 3 et 4, vaches 6 et 7.

TAUREAU 1. — Animal normand, âgé de 16 mois. Le 9 septembre, il reçoit, sous la peau, 10 cc. de sang défibriné du veau 426 ; sang dont la virulence a été atténuée. Le veau 426, isolé à la Faculté de médecine depuis le 12 mai, avait été infecté à Tunis 13 mois plus tôt, comme nous l'avons relaté plus haut.

Le taureau 1 fait une piroplasmose à *P. bigeminum* et à *P. argentinum* bénigne, puis une anaplasmose d'assez longue durée. Les *Theile-*

ria mutans apparaissent dans le sang le 27^e jour. Depuis la fin d'octobre, l'état général de ce taureau s'améliore progressivement ; il vit

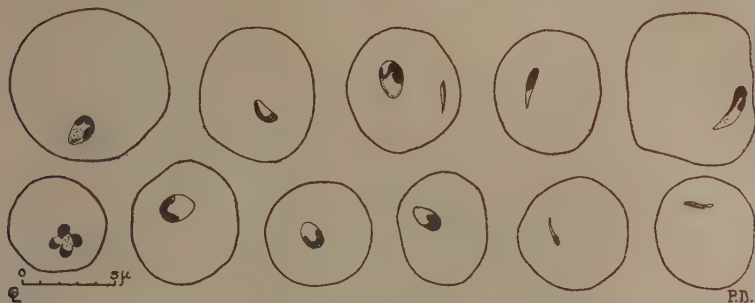


FIG. 1. — *Theileria mutans* du sang périphérique du taureau 1. Dans la rangée supérieure, formes observées le 19 novembre 1920. Dans la rangée inférieure formes observées le 29 décembre 1920, cinq jours avant l'accès pernicieux. Grossissement : 2.800 diamètres.

nuît et jour dans les pâturages et, à la fin de décembre, il semble tout à fait guéri.

Les *T. mutans* se rencontrent facilement dans les frottis, mais tou-

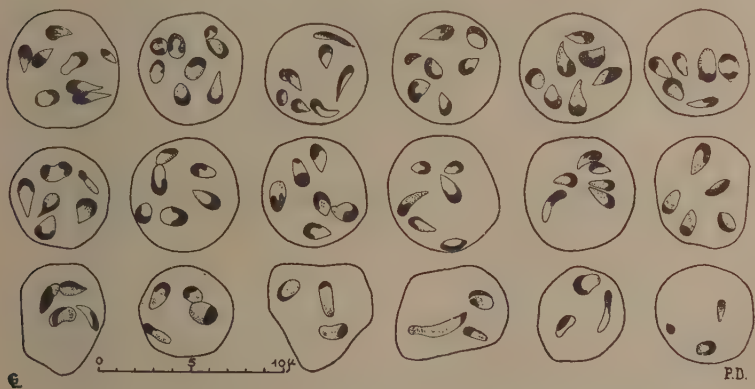


FIG. 2. — *Theileria mutans*. Sang périphérique du taureau 1. Formes rencontrées dans le sang le 4 janvier 1921. Grossissement : 2.800 diamètres.

jours en petit nombre, du 27^e au 117^e jour, où un accès pernicieux dû à ce germe se déclare. Sur 18 examens de sang effectués du 27^e au 117^e jour, les *T. mutans* ont été vues 15 fois ; en général nous rencontrons 1 globule parasité par 3 ou 4 champs ; deux fois, le 37^e et le

38^e jours, nous comptons 3 ou 4 globules infectés par champ microscopique. Les formes bacillaires et les formes ovoïdes sont toujours en nombre à peu près égal, comme c'est toujours le cas dans les infections chroniques.

Le 29 décembre 1920, 6 jours avant l'accès pernicieux, nous comptons environ 1 globule parasité par un ou deux champs (fig. 1). Ce fait démontre que les millions de parasites vus dans le sang six jours plus tard se formaient alors dans les organes profonds et ne provenaient pas de la division des formes du sang périphérique.

Subitement, le 4 janvier, par un temps très doux, le taureau refuse sa ration de tourteaux et présente des symptômes alarmants : accélération du pouls et de la respiration ; muqueuses pâles, et constipation opiniâtre ; température, 39°.

Des frottis nous sont adressés d'urgence, et nous y constatons une infection extraordinaire (figs 1 à 7, planches I et II et fig. 2), comparable à celle signalée par Dschunkowsky et Luhs en Transcaucasie, par Holmes aux Indes, Ducloux à Tunis, Soulié et Roig aux environs d'Alger, Sergent et Espérandieu à Constantine et par Velu et Eyraud au Maroc. Les globules rouges sont infectés dans la proportion de 90 à 95 p. 100 par des germes parfois nombreux, puisque certains globules renferment jusqu'à 9 parasites. *Les corps plasmatiques de Koch sont abondants dans les grands mononucléaires du sang périphérique* (1).

Le taureau succombe le 5 janvier après 48 heures de maladie. L'autopsie n'a malheureusement été faite que 24 heures après la mort et, comme le temps était très doux, la putréfaction était déjà avancée. Cette autopsie, pratiquée par M. Gringoire, vétérinaire à Bayeux, permet de constater une teinte ictérique prononcée des tissus et des viscères abdominaux ; les muscles sont pâles, comme lavés ; la rate est énorme et mesure 85 centimètres de longueur sur 25 cm. de large, elle est épaisse, gorgée de sang, et pèse le poids, considérable pour un animal pesant environ 300 kilos, de 7 k. 500 ; le foie est cuit, la vésicule biliaire distendue.

En résumé, ce taureau, inoculé le 9 septembre 1920 avec du sang d'un animal à l'abri des réinfections depuis au moins 4 mois, a succombé le 117^e jour à un accès pernicieux que nous attribuons à *T. mutans* malgré l'abondance de « corps plasmatiques de Koch » dans le sang périphérique (voir planches I et II et figure 2).

Nous avons vu plus haut que des cas semblables observés en Erythrée, en Lybie, en Egypte, à Tripoli, en Algérie, en Turquie, etc., ont été rapportés à des infections à *Theileria parva* ou à *T. annulata*. L'histoire de notre virus, et l'évolution de ce cas mon-

(1) Comme nous l'avons signalé plus haut, p. 19, ligne 29, ces corps n'ont été recherchés qu'en 1923, après la publication de Donatien, Plantureux, Rossi et Espérandieu.

trent nettement qu'il s'agit d'un accès pernicieux survenant, sans cause déterminée, chez un animal porteur de germes (1).

TAUREAU 2. — Animal normand, âgé de 15 mois. Inoculé en même temps que le taureau 1 et avec le même virus. Présente successivement *Piroplasma bigeminum*, *P. argentinum*, des anaplasmes, et, le 27^e jour, des *Theileria mutans* très rares. Au cours des nombreux examens du sang, faits deux fois par semaine jusqu'au 5 mars 1921, malgré une forte anémie due à une infection anaplasmatique intense, les *T. mutans* restent toujours rares. On observe en général 1 globule parasité par 3 ou 4 champs microscopiques. Le 4 janvier, en particulier, jour où le taureau 1, qui vivait dans les mêmes conditions que lui, présentait un accès pernicieux, on observait 1 seul parasite par champ. C'est le 5 mars que les germes sont les plus fréquents : 3 ou 4 globules parasités par champ.

Ce taureau, complètement guéri en avril, put être utilisé pour la reproduction et fut acquis par le service de l'élevage du Maroc en octobre 1921. Malheureusement, ce beau reproducteur succombait 3 ou 4 jours après son arrivée à Casablanca du charbon bactérien, dont le diagnostic bactériologique fut fait par H. Velu, au Laboratoire de l'élevage de Casablanca.

En résumé, cet animal a présenté durant toute son existence une infection bénigne à *T. mutans* identique à celle qui s'observe chez la plupart des bovins des régions de l'ancien monde. Le sang de cet animal, défibriné et atténué dans sa virulence, est injecté le 5 août aux animaux 318, 8 et 9. Ce dernier meurt d'accès pernicieux le 19 mars, sept mois et demi après l'inoculation.

GÉNISSE 3. — Animal normand, âgé de 18 mois. Inoculé avec le même virus et en même temps que les taureaux 1 et 2, cet animal présente successivement dans son sang tous les parasites du donneur de virus. Les *Theileria mutans*, en très petit nombre, se rencontrent le 23^e jour.

Cette génisse meurt subitement le 25^e jour. L'autopsie n'ayant pas été faite, nous ne savons pas si la mort est due à une rupture de la rate ou à quelque autre complication des piroplassomoses.

(1) Si l'histoire de notre virus nous permet d'affirmer qu'il ne s'agit pas de *Theileria parva* elle nous permettrait moins facilement d'affirmer qu'il ne s'agit pas d'un accès pernicieux dû à une troisième espèce différente de *T. mutans*. Cette espèce, restée latente dans l'organisme jusqu'au jour où des conditions favorables auraient facilité son évolution rapide, se comporterait comme le *Plasmodium vivax* du paludisme humain qui apparaît parfois en France plusieurs mois après le retour d'un malade n'ayant montré auparavant que des *Plasmodium falciparum* dans son sang. Malgré l'intérêt des constatations faites chez les paludéens nous ne croyons pas pouvoir en étendre l'interprétation au cas qui nous occupe.

GÉNISSE 4. — Animal normand, âgé de 16 mois. Inoculé avec le même virus et en même temps que les animaux 1, 2 et 3. Les divers parasites apparaissent successivement dans le sang. Neuf examens faits du 27^e au 62^e jour ne permettent pas de déceler *Theileria mutans*. Ce dernier parasite s'observe pour la première fois le 68^e jour (1 parasite pour 20 ou 30 champs microscopiques); il est retrouvé ensuite chaque fois au cours des 18 examens qui sont faits du 68^e au 180^e jour. Cette génisse, bien qu'elle ait été fortement anémiée par les infections sanguines simultanées à piroplasmes et à anaplasmes, n'a jamais montré plus de 1 ou 2 globules parasités par champ; généralement 1 pour 8 ou 10 champs microscopiques. Cette génisse, tout à fait rétablie en avril, saillie par le taureau 2 en juin, est acquise par le service de l'élevage du Maroc en octobre 1921. Mise dans une ferme où les animaux français succombaient de piroplasmose, elle a très bien résisté, a mis bas en janvier 1922, et est toujours en vie.

VACHE 6. — Animal rustique, âgé de 4 ou 5 ans, né au Venezuela (1). Cette vache, dont le sang ne montrait aucun parasite à l'examen direct, reçoit sous la peau, le 13 novembre, 75 cc. de sang défibriné et à virulence atténuée du veau 426. Ce sujet provenait probablement des régions montagneuses du Venezuela, où les piroplasmoses n'existent pas, car il s'est infecté comme les animaux français; et a présenté les divers parasites qui lui avaient été inoculés. *Theileria mutans* a été observée pour la première fois le 20^e jour, et pour la dernière fois le 20 avril (154^e jour), date du dernier examen. Les globules parasités étaient toujours rares: un pour plusieurs champs; une seule fois un par champ. L'animal, sacrifié à la fin de mai 1921, était cliniquement guéri.

VACHE 7. — Animal rustique âgé de 4 ou 5 ans, né au Venezuela. L'examen direct du sang de cette vache n'a permis de déceler aucun parasite. Le 13 novembre, cet animal reçoit le même virus et la même dose que la vache 6. Les divers parasites s'observent successivement dans le sang. Malgré une anaplasmose assez grave qui dure du 19^e au 41^e jour, d'une forte anémie et d'une perte de poids considérable, l'infection à *T. mutans* reste très discrète. Les premiers parasites s'observent le 21^e jour et à différentes reprises jusqu'au 154^e jour, date du dernier examen. Les globules parasités sont peu nombreux; il faut parcourir plusieurs champs pour les trouver; une seule fois, le 52^e jour, on pouvait en observer 2 par champ. Cette vache, tout à fait rétablie, a été sacrifiée à la fin de mai 1921.

Les expériences relatives à ce second passage, en mettant à part la génisse 3 morte d'infection aiguë due aux piroplasmes et aux

(1) Nous adressons nos bien sincères remerciements à notre confrère le Dr E. Tejera qui a bien voulu nous faire parvenir trois bovins du Venezuela.

anaplasmes, nous montrent que sur 3 animaux vivant en Normandie dans les mêmes conditions, et ayant reçu le même virus, deux ont toujours montré une faible infection par *T. mutans*, et le troisième, après avoir toléré ces parasites pendant 4 mois, est mort d'un accès pernicieux dû à ce germe. Quant aux deux vaches vénézuéliennes, elles ont présenté une infection chronique sans symptômes cliniques.

Troisième passage : veaux 8 et 9, vache 5, génisse 318.

VEAU 8. — Animal normand, âgé de 4 mois. Le 5 août ce veau reçoit, sous la peau, 5 cc. de sang défibriné, dont la virulence a été atténuée, du taureau 2. Ce veau présente successivement les divers parasites du donneur de virus. Aucune *Theileria mutans* n'est rencontrée le 29^e jour, date du dernier examen fait en 1921. Aucun examen en 1922. Le 8 avril 1923, 20 mois après l'inoculation, nous constatons quelques rares *T. mutans*. L'éleveur chez qui cet animal est en pension estime que son poids doit être inférieur, d'environ 50 kilos, à celui des animaux témoins non vaccinés. Nous attribuons ce retard dans le développement à *Theileria mutans*, car nous n'avons rien observé de semblable chez les animaux vaccinés contre les autres piroplasmes et anaplasmes.

VEAU FEMELLE 9. — Animal normand âgé de 4 mois. Le 5 août, ce veau est inoculé comme le n° 8. On observe successivement dans son sang les divers piroplasmes et anaplasmes. Le dernier examen, fait 27 jours après l'inoculation, ne montre aucune *T. mutans*. Le 14 septembre, du sang prélevé à cette génisse, cliniquement guérie, sert à inoculer 2 veaux femelles normands 10 et 11, qui présentent des *Theileria* dans leur sang plusieurs mois après l'inoculation.

Cet animal avait repris un aspect normal au début d'octobre, et son état s'est ensuite constamment amélioré jusqu'en mars, époque à laquelle il quitte l'étable, où il avait vécu tout l'hiver, et est mis en liberté dans un pâturage où il reste jour et nuit. Le 17 mars, ce veau refuse de manger, reste couché et succombe le 19 mars après 36 heures de maladie. Aucun examen de sang n'a malheureusement été fait, mais les résultats nécropsiques nous permettent d'affirmer qu'il s'agit d'un accès pernicieux identique à celui qui a fait succomber le taureau n° 1.

L'autopsie, pratiquée 7 heures après la mort par M. Genamy, vétérinaire à Isigny, permet de constater les faits suivants : Le tissu conjonctif sous-scapulaire présente un léger épanchement gélatineux ; les muscles sont pâles et comme lavés ; le péritoine et le péricarde renferment une petite quantité de liquide citrin ; la rate est molle, boueuse, noire, et atteint au moins huit fois son volume normal ; enfin le foie, hypertrophié, est jaune foncé et friable.

Comme le charbon bactérien n'a jamais été vu dans l'exploitation agricole où vivait ce veau, et comme aucun cas semblable ne s'est produit ensuite, malgré l'autopsie faite à la hâte dans la propriété même, on peut écarter ce diagnostic.

VACHE 5. — Animal de la race « mocha », ou sans cornes, du Venezuela, en état de gestation. L'examen direct du sang coloré donne un résultat négatif. L'inoculation du sang de cette vache à des animaux français n'a pas donné d'anaplasmose, ce qui prouve qu'elle n'hébergeait pas d'anaplasmes dans son sang (1).

Le 20 avril, ce sujet reçoit, sous la peau, 80 cc. de sang défibriné de la vache 6 et 80 cc. de sang défibriné de la vache 7. Les frottis de sang de ces deux animaux montrent tous les 2 ou 3 champs microscopiques des hématies infectées par *Theileria mutans*.

De très rares globules parasités par cette même espèce se rencontrent chez la vache 5 le 40^e jour. L'animal est sacrifié pour diverses raisons le 43^e jour.

GÉNISSE 318. — Animal de race mancelle, âgé de 15 mois. Le 6 août 1921, il reçoit sous la peau 20 cc. de sang défibriné et à virulence atténuée du taureau 2 (2^e passage). Malgré une anaplasmose grave, durant du 25^e au 37^e jour, accompagnée d'ictère, aucune *T. mutans* n'est vue dans le sang. Les examens de frottis ne sont repris que le 30 janvier 1922, date à laquelle on rencontre dans les frottis un globe parasité par deux champs microscopiques. Cet animal, qui avait été traumatisé pendant son expédition de Carentan à Paris, meurt au début de février.

Quatrième passage : veaux ♀ 10 et 11, vache 586, veau ♂ 587.

VEAU FEMELLE 10. — Animal normand, âgé de 4 mois. Inoculé le 14 septembre, il succombe de bronchite vermineuse le 35^e jour.

VEAU FEMELLE 11. — Animal normand de race pure, âgé de 4 mois. Inoculé le 14 septembre, sous la peau, avec 10 cc. de sang défibriné, dont la virulence a été atténuée, du veau 9. Cet animal supporte très bien l'immunisation. Il présentait encore dans le sang, le 14 janvier 1923, 16 mois après l'inoculation, dans un pays où la réinfection est impossible, des *Theileria mutans* en petit nombre.

VACHE 586. — Race bretonne ; 3 ans. Reçoit sous la peau, le 30 janvier 1922, 80 cc. de sang défibriné, dont la virulence a été atténuée, du sujet 318. Cet animal présente quelques *T. mutans* dès le 23^e jour. Il en montrera encore 11 fois sur 17 examens pratiqués jusqu'au 95^e

(1) Et cependant, fait tout à fait curieux, malgré l'inoculation d'une forte dose de sang virulent à anaplasmes des vaches 6 et 7, cet animal ne présentait aucun anaplasme ni aucun symptôme d'anaplasmose 43 jours plus tard, au moment où il a été sacrifié.

jour, date de la dernière analyse. Les parasites ont toujours été rares malgré une anaplasmose de longue durée qui avait fortement affaibli cette vache.

VEAU MALE 587. — Race bretonne, âgé de 4 mois. Le 30 janvier 1922 cet animal reçoit, sous la peau, une dose de 60 cc. de sang défibriné de la génisse 318. Les *T. mutans* apparaissent dans le sang le 16^e jour. Sur 17 examens, pratiqués du 16^e au 95^e jour, leur présence est constatée 11 fois, en petit nombre, avec un maximum de 2 globules parasités par champ microscopique. Des examens de sang pratiqués du 95^e au 145^e jour ont toujours été positifs en ce qui concerne ce germe.

Cinquième passage : veau ♀ 611.

VEAU 611. — Femelle âgée de 4 mois ; race bretonne. Cet animal est inoculé le 25 février 1922. Il reçoit sous la peau 100 cc. de sang défibriné de la génisse 318, montrant une hématie parasitée par *T. mutans* par champ. Malgré une infection contemporaine à piroplasmes et anaplasmes, les *Theileria mutans*, qui apparaissent dès le 17^e jour, restent toujours en très petit nombre dans le sang : un globule rouge infecté par 10 ou 15 champs, parfois par 2 ou 3 champs, rarement un par champ. Elles ont été vues 10 fois sur 18 examens pratiqués du 10^e au 119^e jour.

L'animal, en très bon état, est sacrifié le 24 juin.

Les expériences dont nous avons donné le détail ci-dessus nous permettent d'affirmer que la maladie observée chez notre taureau N° I, malgré la présence des corps plasmatiques de Koch qui jusqu'à ce jour avaient été considérés comme caractéristiques des affections provoquées par *Theileria parva* et de celles attribuées à *T. annulata* par Mason (1922), est déterminée par *T. mutans*. Pour démontrer notre opinion, nous allons comparer, au point de vue morphologique et au point de vue biologique, les deux espèces de *Theileria* connues chez les bovins.

Comme les *Theileria parva* décrites en Afrique australe ou orientale ont presque toujours été étudiées chez des animaux hébergeant déjà dans leur sang des *T. mutans* et d'autres parasites, nous prendrons surtout comme type les descriptions données par Nuttall et Fantham, descriptions faites en partant de frottis d'animaux neufs infectés expérimentalement par des tiques en Angleterre. Comme types de *T. mutans*, nous décrirons surtout les parasites observés dans nos préparations provenant d'animaux inoculés en France.

Les différences morphologiques présentées dans le sang périphérique par les formes endoglobulaires de *T. parva* et de *T. mutans*

ont déjà été discutées par divers auteurs. C'est ainsi qu'en examinant les frottis présentés par Dschunkowsky et Luhs de leur *Piroplasma annulatum* (= *T. mutans*) au Congrès de la Haye en 1909, R. Gonder avait remarqué que les formes annulaires étaient beaucoup plus fréquentes que dans les frottis de sang d'animaux atteints d'infections à *T. parva*. Cette même observation fut faite par du Toit quand il eut l'occasion d'examiner les frottis envoyés de Tripoli par Pricolo (1921). Les préparations de ce dernier au-



FIG. 3. — *Theileria parva*. Sang périphérique d'un veau (n° 23) infecté par G. Nuttall en Angleterre. Au centre un corps plasmatique libre. Préparation du professeur G. Nuttall.

teur, provenant de la rate d'animaux tunisiens morts à Tripoli, renfermaient de nombreux corps plasmatiques.

Dans les infections discrètes à *T. mutans* ou à *T. parva*, le diagnostic microscopique des formes endoglobulaires est délicat, car dans les deux cas on observe un pourcentage à peu près identique de formes bacillaires, de formes ovoïdes et de formes en croix. Dans les infections intenses, on peut, avec un peu d'habitude et en s'appuyant sur l'ensemble des caractères, reconnaître les espèces en cause. Nous allons essayer de grouper dans le tableau ci-joint les caractères de ces deux espèces de germes observés dans les cas graves à parasitisme intense.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES
DE *THEILERIA MUTANS* ET DE *THEILERIA PARVA*.

	<i>Theileria mutans</i>	<i>Theileria parva</i>
<i>Hématies parasitées</i>	80 à 95 pour cent chez les adultes et les veaux.	60 à 80 pour cent, rarement 95 chez les adultes; beaucoup moins chez les veaux.
<i>Parasites par hématie</i>	1 à 11, généralement 3 à 5.	1 à 11, généralement 1, 2 et 3.
<i>Formes ovoïdes et annulaires</i>	70 à 80 pour cent.	20 à 75 pour cent; les annulaires toujours rares.
<i>Formes bacillaires et en virgule</i>	30 à 20 pour cent.	25 à 80 pour cent.
<i>Formes en croix</i> ..	Très rares ou absentes dans les cas aigus.	Toujours assez abondantes.
<i>Dimensions</i>	2,8 à 3 μ (R. Gonder).	2,5 à 2,7 μ (R. Gonder).
<i>Chromatine</i>	Sembler un peu moins abondante.	Un peu plus abondante.
<i>Mouvements</i>	Plus vifs (R. Gonder).	Moins vifs (R. Gonder).
<i>Hématies parasitées</i>	Normales.	Normales.
<i>Isocytose</i>	Dans les cas non compliqués.	Dans les cas non compliqués.
<i>Anémie</i>	Sang pâle; hypoglobulie; sérum ictérique.	Absente.
<i>Leucocytes</i>	Mononucléose.	Mononucléose.
<i>Races physiologiques</i>	Les superinfections expérimentales par injection de sang rend leur existence admissible.	Il n'existe pas de superinfection dans la nature. Le virus de l'Ouganda immunise contre celui du Transvaal.
<i>Habitat</i>	Les hématies parasitées sont aussi abondantes dans les viscères que dans le sang périphérique.	Mêmes caractères.
<i>Longévité</i>	L'infection sanguine doit durer toute la vie de l'animal.	L'infection disparaît dès la guérison.
<i>Fréquence saisonnière</i>	Les parasites sont plus abondants en été qu'en hiver.	Le sang étant stérilisé chez l'animal immunisé, il ne peut y avoir de rechutes saisonnières.
<i>Reproduction :</i>		
<i>Division binaire</i> ..	Existe.	Existe.
<i>Div. quaternaire</i> ..	Existe.	Existe.

	Theileria mutans	Theileria parva
<i>Schizogonie</i>	Donne des corps plasmatiques.	Donne des corps plasmatiques.
<i>Gamétogonie</i>	Donne des corps plasmatiques.	Donne des corps plasmatiques.
<i>Corps plasmatiques</i>	Plus grands ; sphériques ou ovoïdes ; <i>noyaux</i> généralement ovoïdes et allongés durant les premiers stades.	Plus petits et sphériques ; <i>noyaux</i> généralement arrondis pendant les premiers stades.
<i>Longévité des corps plasmatiques</i>	Fréquents dans le sang périphérique. Très grande. Les corps plasmatiques doivent persister dans l'organisme durant toute la vie de l'animal.	Semblent rares. Très brève. Les corps plasmatiques disparaissent quelques jours après la guérison et parfois même avant la fin de la maladie.
<i>Evolution chez les liquides vectrices</i> ..	Inconnue.	Inconnue.
<i>Rôle pathogène</i>	Provoque des accès pernicieux au cours d'une infection chronique inapparente.	Provoque une maladie aiguë à évolution constante et régulière.
<i>Distribution géographique</i>	Toutes les régions chaudes (Europe méridionale, etc.) de l'ancien continent.	Afrique orientale. Afrique australe. Soudan égyptien ?
<i>Morbidité</i>	Adultes : 10 pour cent ; Veaux : très faible.	Adultes : 100 pour cent ; Veaux : 100 pour cent.
<i>Mortalité</i>	Adultes : 5 à 10 pour cent ; Veaux : très faible.	Adultes : 95 à 100 pour cent. Veaux : 75 à 25 pour cent.
<i>Apparition des parasites</i>	Apparition rapide et massive dès l'élévation de la température.	Apparition progressive à partir du 5 ^e ou 6 ^e jour de fièvre ; le pourcentage d'hématies parasitées et le nombre de parasites par hématie augmente régulièrement jusqu'à la mort.
<i>Rechutes</i>	Se produisent sous diverses influences.	Jamais signalées.
<i>Produits virulents</i> .	Le sang, à très petite dose, donne l'infection ; les corps plasmatiques sont infectieux à très petite dose.	Le sang, à fortes doses, n'est jamais virulent. De fortes doses de corps plasmatiques permettent de reproduire l'infection.
<i>Surinfections</i>	Le sang des animaux atteints d'un accès pernicieux provoque parfois une surinfection des sujets ayant une infection chronique.	Les animaux immuns sont totalement réfractaires.

Il résulte de ce tableau que la découverte des corps plasmatiques dans le cycle évolutif de *Theileria mutans* rend la distinction morphologique des deux parasites bien difficile, tout au moins dans les infections discrètes. Dans les infections intenses le diagnostic est plus aisé ; le grand nombre de formes bacillaires et cruciformes dans les infections à *T. parva* caractérise ce dernier germe.

L'étude des caractères biologiques de ces parasites nous permettra de leur trouver de bons caractères différentiels. Un point très important, établi par Theiler de 1903 à 1911, c'est que le sang des animaux atteints d'une infection à *T. parva* est incapable de reproduire la maladie chez des animaux neufs, même quand on leur injecte plusieurs litres de sang très parasité par la voie veineuse, péritonéale ou sous-cutanée. Ces faits ont été confirmés par tous les auteurs ayant étudié la « fièvre de la côte » (1). Le sang, même quand il renferme des corps bleus, n'est pas virulent, ainsi que l'ont démontré les expériences de Gonder (1911) et de Meyer (1911). Ce dernier estime que les échecs sont probablement dus au petit nombre de corps plasmatiques du sang périphérique. Par contre, le sang des animaux ayant un parasitisme latent à *T. mutans* est toujours infectieux à très petite dose, et même quand on ne trouve pas de corps plasmatiques dans les leucocytes des frottis (2).

Les expériences de K.-F. Meyer (1909) ont établi que la transplantation intrapéritonéale de la rate ou de fragments de rate d'un animal mort d'infection à *T. parva* pouvait reproduire la maladie. Avant lui de nombreux auteurs (Theiler, Nuttall, Bruce, etc.) avaient injecté en vain à des animaux sensibles des broyages de rate, de ganglions et de divers organes renfermant un nombre immense de corps plasmatiques.

(1) La plus belle démonstration expérimentale de ce fait a été donnée par Gray, en 1904. A Victoria (Mashonaland), dans le but d'enrayer la marche envahissante de la « fièvre de la côte » il inocule à des animaux sains, tous les 15 jours, 5 cc. de sang virulent, suivant la méthode préconisée par R. Koch. Or sur un lot de 3.700 bovins ayant reçu 12 injections et sur un autre de 2.000 ayant reçu 8 ou 9 injections, 95 0/0 succombent de la maladie naturelle, dans la même proportion que les animaux non traités.

D'autre part l'inoculabilité des corps de Koch varie beaucoup suivant l'origine du virus. C'est ainsi que Montgomery (1913) perd, après piqûres de tiques infectieuses, 8 animaux sur 10 qu'il avait inoculés avec des fragments de rate d'un même animal, et un seul sur un second lot de 10 inoculés avec la rate d'un autre animal de la même région. Spreull (1914) constate que parmi les animaux injectés avec le même virus polyvalent dans les mêmes conditions, certains prennent la maladie et meurent, d'autres en guérissent et sont immunisés ; enfin certains ne réagissent pas, ne sont pas immunisés et succombent à la maladie naturelle transmise par les tiques. Dans le territoire de Transkei (Natal), de 1911 à 1914, sur 251.424 bovins vaccinés, 40 0/0 ont résisté à l'infection naturelle.

(2) Il serait peut-être possible d'en trouver en les cherchant systématiquement dans les leucocytes du sang défibriné et centrifugé.

Les travaux de Meyer ont été confirmés, et il est démontré que l'inoculation d'une assez forte dose du produit de broyage de la rate dans le péritoine, dans les veines ou dans la rate d'animaux « neufs » permet de reproduire la maladie dans un assez grand nombre de cas (1). Cette maladie expérimentale, souvent mortelle, donne parfois une infection bénigne conférant aux animaux une immunité solide vis-à-vis de l'infection naturelle par les tiques. La prophylaxie de la « fièvre de la côte » est en grande partie basée sur ces constatations.

Ce point étant bien établi, il nous est possible de comparer les infections naturelles dues à *T. mutans* et à *T. parva* ; nous verrons que l'étude épidémiologique et clinique de ces maladies nous permettra de les séparer très nettement.

Infection due à *Theileria mutans*

Le parasite *T. mutans* est répandu dans toutes les régions chaudes et tempérées de l'ancien monde où il atteint généralement tous les animaux. Comme les périodes négatives sont assez fréquentes, les chiffres de 35 ou de 74 pour 100 obtenus dans les pays où la recherche de la fréquence de ce germe a été faite permettent d'affirmer que tous les animaux sont infectés. Comme, à part les accès pernicieux et les accès fébriles passagers, on ne connaît pas de maladie précise provoquée par *Theileria mutans*, il est très difficile de donner un chiffre de morbidité. Par contre, la mortalité par accès pernicieux dus soit à des recrudescences saisonnières estivales des parasites, soit à d'autres causes peut atteindre le chiffre de 5 à 10 pour cent par an. Ce pourcentage pourrait encore être accru si nous considérons l'« ictère enzootique » qui s'observe aux mêmes saisons que les accès pernicieux, comme une séquelle de ces accès. Les expériences faites par Soulié et Roig (1909) donnent un certain poids à cette hypothèse.

L'infection est transmise par divers *Rhipicephalus* en Afrique du Sud. En Afrique du Nord, les tiques infectieuses ne sont pas encore connues, mais comme tous ces acariens deviennent actifs en mars, il est probable que l'inoculation des veaux se fait à cette époque et qu'aucun animal vivant en liberté ne peut y échapper.

(1) Malgré la quantité formidable de corps plasmatiques injectés, l'infection ne se produit pas toujours. En tout cas, quand cette infection est inapparente, elle n'immunise pas les animaux comme quand ces derniers présentent une maladie naturelle ou expérimentale.

L'infection des animaux dépend uniquement de leur genre de vie, et de la période d'activité des tiques pathogènes. Les veaux comme les adultes de bœufs et de zébus sont également parasités. Mais comme ce germe ne donne aucune immunité, les facteurs étiologiques individuels et généraux interviennent dans la genèse des accès graves dont nous avons déjà parlé. Ces accès se produisent parfois sous l'influence de causes débilitantes naturelles comme la fatigue, associées souvent au manque de nourriture, à la chaleur, ou à des causes artificielles comme les saignées trop abondantes faites à des animaux fournisseurs de sérum antipesteux, soit encore sous l'influence de certaines maladies intercurrentes (peste bovine, heart water, fièvre aphteuse). Les veaux ne sont pas spécialement atteints comme cela s'observe dans les régions où *T. parva* est endémique (p. 45) ; ils semblent plus résistants que les animaux de 2 à 6 ans.

Il est impossible de décrire la symptomatologie de l'infection chronique due à *T. mutans*.

L'incubation, ou plutôt le temps qui s'écoule entre l'inoculation après piqure de tiques et l'apparition des premiers parasites dans le sang peut durer 32, 35, 41, 53, 60, 63, 76, 91 jours (Lichtenheld, 1910). L'apparition des parasites n'est accompagnée d'aucun symptôme général et les variations de température observées par certains auteurs sont si habituelles chez les bovidés dans les régions chaudes qu'il est impossible de les rattacher à l'infection de l'organisme par ce germe. Quel qu'ait été le nombre de parasites dans le sang du veau 426, la température prise pendant plusieurs mois à Paris n'a jamais varié et pourtant c'est avec le parasite que cet animal hébergeait que nous avons fait succomber le taureau I (p. 23). D'ailleurs dans ces infections chroniques les parasites sont toujours peu abondants dans le sang périphérique et dans le sang viscéral.

La recherche des corps plasmatiques dans les organes des animaux ayant des infections chroniques à *T. mutans* a été effectuée systématiquement par certains auteurs. Au Transvaal, Theiler, Gonder n'en ont pas rencontré ; les mêmes résultats négatifs sont signalés par E. Montgomery en Afrique orientale anglaise, sur 89 animaux examinés ; par Mason (1914-1915) (Cf. Littlewood), en Egypte, sur des animaux atteints de « fièvre égyptienne » ; par Yorke et Blacklock à Sierra-Leone sur 6 animaux, enfin par Macfie à Accra (Gold Coast) sur un chiffre d'animaux non indiqué. Il est probable que ces recherches négatives sont dues à la rareté des corps plasmatiques dans les infections chroniques des bovidés.

Par contre, chez des animaux de l'Erythrée infectés dès leur naissance par *T. mutans*, auxquels M. Carpano (1912) avait inoculé du sang d'animaux atteints d'infections suraiguës que l'auteur rapporte à *T. parva*, mais que nous considérons comme des accès pernicioeux à *T. mutans* (1), des corps plasmatiques en petit nombre ont été parfois rencontrés dans les frottis d'organes.

D'autre part, en Algérie, chez des animaux atteints d'« ictère enzootique » (2), Ed. Sergent et Lhéritier (1919) ont rencontré des corps plasmatiques de Koch dans la rate, les poumons, les ganglions ou les reins d'une vache, d'un bœuf, de deux génisses et d'un veau, soit chez 5 animaux sur 11 examinés à ce point de vue. Cette persistance des corps plasmatiques chez des animaux atteints d'infections latentes à *T. mutans* est à opposer à la disparition rapide de ces formes au cours des infections à *Theileria parva* (v. page 45).

L'infection chronique, généralement bien tolérée, dure très longtemps et probablement toute la vie de l'animal, même quand il est soustrait à la réinfection. Les deux génisses (8 et 11), isolées en France depuis 20 et 16 mois, présentent autant de parasites que des animaux de l'Afrique du Nord exposés aux piqûres de tiques (3).

Comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, les animaux infectés n'acquièrent pas d'immunité bien que d'une façon générale les animaux indigènes, produits de la sélection naturelle en milieu endémique, et les zébus, résistent mieux que les animaux importés et ceux provenant de croisements améliorateurs. Cette absence d'immunité est démontrée par l'exaltation de virulence que peut présenter *Theileria mutans* quand pour des raisons diverses les

(1) La maladie étudiée par Carpano en Erythrée est tout à fait identique à celle du bassin méditerranéen dont il a fait une excellente étude en Cyrénaïque en 1914. Par son épidémiologie et par son évolution clinique, par le nombre de globules parasités (90 à 100 0/0), par le nombre des parasites dans les globules (de 1 à 11), enfin par la fréquence des formes annulaires, nous n'hésitons pas à déterminer comme *T. mutans* les parasites étudiés et figurés par cet auteur en 1912 et en 1915.

(2) Nous préférons ce nom proposé par Eméry, de Constantine, à celui de « fièvre bilieuse hémoglobinoïdique » donné par Ed. Sergent et Lhéritier, car cette maladie n'est pas toujours fébrile et l'hémoglobinoïdisme, observée parfois, semble être une complication.

(3) Aucune expérience ne permet d'ailleurs d'affirmer que des superinfections puissent se produire dans la nature, comme cela existe dans le paludisme, car il est possible que les propriétés du sang de l'animal s'opposent au développement des germes métacycliques encore inconnus d'ailleurs, inoculés par les tiques. Cependant cette superinfection semble possible en partant de parasites sanguicoles. L'inoculation de sang de bovins atteints d'infections intenses à des animaux ayant des infections latentes, ainsi qu'il résulte des expériences de Soulié et Roig, de Carpano, de Lichtenfeld, de Donatien et collab., semble provoquer une recrudescence des germes endoglobulaires pouvant même entraîner la mort. S'agit-il d'une multiplication de nouveaux parasites inoculés devenus sérorésistants, ou d'une action favorisante du sérum injecté sur les parasites déjà hébergés? C'est ce que nous ne saurions établir dans l'état actuel de nos connaissances.

résistances de l'organisme hôte fléchissent (cf. p. 20 et 36). On observe alors une multiplication intense des parasites. Cette multiplication est parfois bien tolérée, puisque Sergent et Lhéritier (1913) ont observé le 11 juillet, chez 5 bovins sur 9 suivis depuis 9 mois, dont le sang n'avait pas montré de parasites ou en avait montré un nombre infime avant cette date, des infections globulaires respectives de 15, 20, 30, 60 et 80 pour cent. Cette multiplication saisonnière peut devenir dans un nombre de cas difficile à déterminer le point de départ d'accès graves, assez souvent mortels.

C'est seulement quand ces accidents surviennent que l'infection chronique inapparente devient une maladie aiguë dont les symptômes sont assez caractéristiques pour pouvoir être décrits.

L'incubation de ces accès est parfois très courte, des animaux semblant très bien portants peuvent succomber après 36 heures (veau 9) ou après 48 heures de maladie (taureau 1). Dans les cas mortels signalés en Tunisie (Ducloux), en Erythrée (Carpano), en Tripolitaine (Carpano, Pricolo), au Maroc (Velu et Eyraud), en Egypte (Mason), en Algérie (Donatien, etc.), les symptômes signalés sont assez variables suivant la durée de la maladie. Quand cette dernière évolue en plusieurs jours, la température, souvent voisine de 39°5, peut descendre à 38°5 ou dépasser 40°, souvent 41° et parfois même atteindre 42°5.

L'état général de l'animal est alarmant, la prostration plus ou moins intense, les déplacements sont très pénibles et l'on constate parfois des troubles de l'équilibre. Le poil est terne et piqué, les cornes chaudes. Les muqueuses oculaire et buccale sont pâles, subictériques ou nettement ictériques avec des pétéchie punctiformes ou atteignant plusieurs millimètres de diamètre.

L'œdème sous-cutané, en particulier celui des paupières et de l'espace intermaxillaire, est souvent signalé. Les ganglions superficiels : parotidiens, cervicaux, préscapulaires, précuraux, sont parfois hypertrophiés (1), douloureux ou non à la pression. Les yeux larmoyants, chassieux, sont parfois enfoncés dans l'orbite ; chez certains sujets, on observe un larmolement abondant et un écoulement nasal et parfois buccal plus ou moins accentué.

L'appétit est d'abord diminué puis supprimé, la déglutition parfois pénible, la soif souvent exacerbée ; la rumination cesse

(1) Il est bon de tenir compte de ce fait que dans les pays où les tiques sont nombreuses les ganglions superficiels des animaux sont toujours beaucoup plus développés que dans les pays sans tiques. Nous avons provoqué des adénites assez fortes à des animaux de laboratoire en France en faisant sur eux de forts élevages de *Margaropus calcaratus* de Tunisie ou du Maroc ou de *M. australis* du Brésil.

bientôt ou se fait parfois à vide et l'animal grince des dents. La diarrhée, parfois sanglante, observée chez certains sujets, est remplacée par une constipation très forte chez d'autres, tout au moins au début de la maladie.

L'appareil pulmonaire est peu touché, bien que les mouvements respiratoires soient fréquents ; la toux est rarement signalée.

Les battements cardiaques sont accélérés et on note parfois de l'arythmie. Le sang, décoloré, aqueux, de couleur rouge jaunâtre, pauvre en globules, se coagule lentement. La couleur de l'urine est normale dans les infections pures. L'hémoglobinurie signalée parfois tient vraisemblablement à une rechute des piroplasmoses latentes des animaux.

Des troubles cérébraux de méningo-encéphalite et des troubles de l'équilibre ont été observés.

Cette theileriose peut être de courte durée. Des animaux peuvent succomber 36 heures (veau 9) ou 48 heures (taureau 1) après l'apparition des premiers symptômes. En général, la maladie peut évoluer en une dizaine de jours et se terminer assez souvent par la mort qui peut être subite et provoquée par une syncope ou survenir après une lente agonie. Sur 20 cas graves, 4 décès ont été observés par Pricolo à Tripoli. La guérison peut être observée chez des animaux ayant présenté dans leur sang 30 et même 55 pour cent d'hématies parasitées (Velu et Eyraud) (1). Cependant ces animaux peuvent avoir une rechute et succomber quelques jours plus tard s'ils sont surmenés.

Il ne semble donc pas y avoir d'immunité ; le malade guéri reste porteur de germes et il est démontré que sous des influences pathogéniques diverses il pourra présenter un nouvel accès plus ou moins grave.

L'autopsie des animaux morts permet de constater une coloration plus ou moins jaune du tissu conjonctif sous-cutané ou intermusculaire, de petits épanchements séreux dans la cavité abdominale et pleurale, une rate généralement très hypertrophiée, souvent diffluite, pouvant être parfois de dimensions normales (Ducloux) ; un foie gros, de couleur ocre sur les coupes ; les reins présentent parfois des suffusions sanguines punctiformes très différentes des grands infarctus blancs, de la taille d'une noisette, observés dans les infections à *T. parva* (Mason). Les ganglions lymphatiques sont généralement hypertrophiés.

(1) Au Turkestan russe, Yakimoff et Schokhor (1917) ont observé deux animaux présentant une température élevée et un grand abattement mais aucun autre symptôme, ayant 80 p. 100 d'hématies parasitées. Ces animaux ont guéri après quelques jours de fièvre.

La muqueuse de la *caillette* montre souvent des ecchymoses et des ulcérations ayant environ 3 millimètres de diamètre, toujours moins nombreuses que dans les infections à *T. parva* (Mason) ; des lésions analogues peuvent se rencontrer dans l'*intestin grêle* ainsi que dans le *gros intestin*.

La *vessie* renferme le plus souvent une urine de coloration normale.

Les examens microscopiques des frottis de *sang* périphérique montrent des infections intenses des globules rouges (60 à 95 0/0) et dans un certain nombre de cas des corps plasmatiques de Koch soit libres (figs. 6, 7 et 8, pl. II), soit inclus dans des leucocytes généralement mononucléaires (figs. 1, 2 et 4, pl. I, et 5, pl. II) (Carpano, Donatien et collab., Brumpt).

L'examen des organes hématopoiétiques et du suc ganglionnaire permet souvent de trouver des corps plasmatiques en nombre plus ou moins considérable.

Le diagnostic microscopique de la theileriose à *Theileria mutans*, qui était très simple à l'époque où on ne connaissait pas l'existence d'une évolution schizogonique et gamogonique comparable à celle de *T. parva*, est devenu assez difficile à établir même en nous aidant des renseignements donnés dans les tableaux des pages 32 et 33.

Le meilleur procédé pour établir le diagnostic sera d'inoculer un bovin indemne né à l'étable. Malheureusement d'autres infections dues aux piroplasmes et aux anaplasmes se développent simultanément et peuvent compliquer la theileriose. Aussi est-ce surtout l'histoire épidémiologique et clinique de la maladie qui nous fournira les caractères différentiels les plus précieux. *La maladie due à Theileria mutans est une complication* souvent tardive survenant sporadiquement sur des animaux ayant vécu plusieurs années dans la région où subitement ils tombent malades. C'est une complication qui survient sous diverses influences débilitantes, en particulier quand des animaux fatigués par un voyage sont rassemblés en été dans des parcs militaires (observations de Priolo (1) et de Carpano en Tripolitaine), c'est une complication qui s'observe presque toujours pendant les fortes chaleurs en Algérie et au Maroc. Dans les pays où l'infection à *T. mutans* est endémique, une attaque de peste bovine (Holmes, Dschunkowsky et Luhs, Schern) peut déterminer à une saison quelconque dans un pays quelconque une attaque mortelle.

(1) Dans le même parc, 250 animaux de même origine arrivés après les fortes chaleurs, en octobre 1919, ne montrent aucun cas de maladie.

Les veaux nés dans les pays où existe *T. mutans* ne présentent pas, quelques semaines après leur naissance ou au moment de la saison des tiques, les symptômes présentés par ceux atteints de la fièvre de la côte due à *Theileria parva*, maladie si caractéristique qu'elle porte un nom indigène spécial (p. 45) dans tous les pays où ce germe existe à l'état endémique. Tandis que *T. parva* fait succomber les veaux dès les premiers mois de leur existence, et immunise définitivement ceux, peu nombreux d'ailleurs, qui résistent et atteignent l'âge adulte, nous voyons les accès pernicieux dus à *T. mutans* se produire dans les zones endémiques où 100 pour cent des animaux sont infectés, chez des animaux adultes parfois âgés en Algérie et au Maroc (Soulié et Roig, Velu et Eyraud), chez des animaux de 2 à 5 ans en Erythrée (Carpano), chez des bovins de 18 mois à 2 ans (Donatien et collab.).

En présence des difficultés du diagnostic microscopique, ce seront donc les faits épidémiologiques, la symptomatologie et l'anatomie pathologique qui nous permettront de déterminer la nature de l'infection.

Infection due à *Theileria parva*

Jusqu'à ce jour, les corps plasmatiques de Koch étant considérés par tous les auteurs, à l'exception de Mason (p. 18), comme pathognomoniques de la piroplasmose due à *Theileria parva*, cette maladie semblait avoir une distribution très étendue en Afrique, en Europe méridionale, en Turquie d'Asie, en Transcaucasie, aux Indes (Montgomery) et même en Chine, où des corps plasmatiques, découverts par Eggebrecht chez des animaux du Chan-toung, ont été étudiés à Berlin par Knuth et Lichtenheld avant 1910. A la suite des expériences que nous avons faites en France et qui nous permettent d'affirmer que ces corps plasmatiques font également partie du cycle évolutif de *T. mutans*, toute la distribution de la « fièvre de la côte » est à réviser.

En nous basant sur l'épidémiologie et la symptomatologie, nous estimons que la « fièvre de la côte » n'est connue actuellement qu'en Ouganda, en Afrique orientale, au Transvaal, en Rhodésie, au Natal, et en divers points de la Colonie du Cap. L'existence de corps plasmatiques dans les viscères d'animaux du Soudan égyptien morts quelques semaines après leur arrivée dans les parcs à bestiaux de la Basse-Egypte a fait admettre à Mason (Rapport Littlewood, 1915) l'existence de cette maladie au Soudan. Comme le sang des animaux

étudiés par cet auteur renfermait surtout des parasites bacilliformes et comme d'autre part l'autopsie permettait de constater de l'œdème du poumon, il est probable qu'il s'agissait bien d'infections à *Theileria parva*, mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour confirmer cette opinion.

Dans les pays où la maladie existe à l'état endémique, les animaux adultes sont immunisés (salted) par suite de l'infection qu'ils ont eue dans les premiers mois de leur existence ; la maladie ne s'observe que sur les veaux et sur les animaux importés. Les veaux se contaminent tous dans les premières semaines de leur existence et meurent dans un pourcentage de cas très élevé. Dans l'Ouganda, Bruce et ses collaborateurs estiment que la mortalité des veaux indigènes peu soignés est de 50 à 75 pour cent et que celle observée dans les élevages bien entretenus est de 20 à 30 pour cent. Au Rouanda, sur la rive occidentale du Lac Victoria-Nyanza, les pertes seraient de 25 pour cent les années sèches et 60 pour cent durant les années pluvieuses (Lichtenheld) ; en Kavirondo (Afrique orientale anglaise), la mortalité serait de 75 à 85 pour cent (Hannigan). En présence de tels pourcentages, on peut se demander comment l'élevage des bovins est encore possible dans de semblables régions où d'autres épizooties sont également communes.

La détermination de l'index endémique se fait par l'examen clinique des animaux qui présentent des ganglions superficiels hypertrophiés, en particulier les ganglions parotidiens, d'où le nom d' « amakebe » signifiant « oreillons » donné par les indigènes de l'Ouganda.

La « fièvre de la côte » étant transmise par diverses espèces de tiques du genre *Rhipicephalus* (1), les conditions étiologiques qui favorisent la conservation de l'endémie dans certaines régions, ainsi que la formation de foyers épidémiques rapidement transformés en foyers endémiques, est facile à comprendre car la distribution géographique des tiques vectrices débord considérablement les foyers endémiques actuels. Aussi, malgré les efforts financiers faits par les Etats de l'Afrique du Sud et la compétence des gens chargés d'appliquer les mesures prescrites, la maladie gagne chaque jour du terrain. C'est ainsi que les rapports officiels de 1921 signa-

(1) C'est à tort que Mason (1922, p. 33) dit que j'ai accusé les *Rhipicephalus simus* et *R. bursa* d'Egypte d'y transmettre l'infection à *T. parva*. J'ai simplement émis l'hypothèse que le *R. simus*, vecteur de la maladie en Afrique australe, signalé en Egypte (Neumann, 1911) bien que Mason ne l'y ait pas rencontré, pouvait être suspecté. Quant à *R. bursa* je n'ai nullement signalé sa présence en Egypte où il doit d'ailleurs exister.

laient qu'au Natal, dans les territoires de Transkei, envahis en 1910, 27 districts sur 43 étaient contaminés ; au Transvaal 6 sur 25. Dans la zone de Prétoria, d'une année à l'autre on passe de 27 à 87 fermes infectées et la maladie atteint peu à peu toutes les fermes de la région, ce qui tient en grande partie aux méthodes d'élevage et à la nature du pays où les broussailles abritent de nombreuses tiques pathogènes.

Les conditions individuelles qui favorisent cette maladie sont bien connues. Les bovins adultes de toutes les races, bœufs et zébus, succombent rapidement et la mortalité peut s'élever à 95 ou à 100 pour cent suivant les cas, même chez des animaux ayant une infection pure (expériences de G.-H.-F. Nuttall). Les animaux indigènes sont un peu plus résistants et la mortalité est un peu moins élevée ; néanmoins ses ravages sont énormes, et d'après Spreull, depuis le 31 mars 1910, jour de son introduction dans les territoires de Transkei au Natal, jusqu'en 1914, les indigènes ont perdu environ 900.000 têtes de bétail.

Comme nous l'avons dit plus haut, les veaux sont plus résistants, et après leur guérison, ils jouissent d'une immunité définitive, tout au moins quand ils restent dans les zones endémiques. Des expériences pour démontrer que cette immunité persiste même quand ces animaux sont soustraits aux piqûres des tiques, n'ont pas encore été faites, et il serait très intéressant de les entreprendre ; mais il est probable qu'elles confirmeront les données épidémiologiques.

La maladie provoquée par *Theileria parva* est toujours aiguë, même chez les veaux, aussi sa symptomatologie est-elle facile à décrire, tout au moins dans les formes pures, non compliquées par des rechutes de piroplasmose à *P. bigeminum* ou à *P. argentinum*.

La période d'incubation a été bien déterminée par les nombreuses recherches faites en Afrique par Lounsbury, Theiler, Bruce et leurs collaborateurs, et en Angleterre par Nuttall et par Sir Stockman.

Après une incubation de 12 ou 13 jours qui peut varier dans les cas extrêmes de 6 à 25 jours, on observe une fièvre à température oscillant entre 40° et 41°, pouvant atteindre 42°. Malgré cette température élevée, l'animal reste en bon état, et c'est à peine si l'on constate de légers troubles de la démarche. Le sujet continue à manger, ses déjections sont normales ou présentent un aspect vernissé spécial ; peu de jours avant la mort on observe parfois une diarrhée sanglante due aux nombreuses ulcérations de la caillette. L'urine, parfois laiteuse, reste normale (1). Vers la fin de la mala-

(1) L'hémoglobinurie due à des rechutes de piroplasmoses a été observée 6 fois sur 91 par R. Koch et 6 fois sur 11 veaux de 18 mois par Montgomery (1912).

die, on peut observer de l'anorexie et un certain amaigrissement. Après environ 15 jours de maladie, la fièvre tombe, et les animaux semblent entrer en convalescence, quand subitement ils s'abattent, restent insensibles aux excitations et meurent avec un peu de mousse sortant des narines. D'après Gray et Robertson, à qui nous empruntons la plupart des éléments de cette description, la maladie peut passer entièrement inaperçue, et l'animal succomber presque subitement, probablement d'œdème pulmonaire. Mais assez souvent des troubles pulmonaires surviennent avant la chute de la température, les animaux présentent alors une forte dyspnée ainsi que des hémorragies nasales. Il se produit parfois de l'emphysème pulmonaire, quelquefois même de l'emphysème sous-cutané, et dans ce dernier cas la palpation révèle des crépitations qui pourraient faire penser au charbon symptomatique.

La durée de la maladie depuis la première élévation de la température est en moyenne de 13 à 15 jours.

A l'autopsie des animaux adultes, ayant succombé à une maladie non compliquée de piroplasmose, les *muqueuses* ne sont ni pâles ni ictériques et sont en général rouge foncé ou d'un bleu terne. La *trachée* est souvent remplie d'une mousse épaisse. Les *poumons*, plus foncés qu'à l'état normal, sont lourds et remplis d'un exsudat de couleur paille dans 30 pour cent des cas. La *caillette* présente des ulcérations beaucoup plus nombreuses que dans les infections à *T. mutans* et des pétéchies jusqu'au pylore. Les *intestins* sont congestionnés. Le *foie*, hypertrophié, présente quelques infarctus. La *rate*, très hypertrophiée, diffuente, peut peser 6 à 8 fois son poids normal. Les *ganglions* pelviens et mésentériques sont très hypertrophiés, friables et hémorragiques ; il en est de même des ganglions sous-cutanés. Les *reins* friables et hémorragiques présentent des infarctus blancs anciens de la grosseur d'une noisette et des infarctus récents encore rouges.

Le *sang* des animaux adultes montre parfois des infections intenses : 60 à 95 pour cent des globules rouges peuvent renfermer des parasites soit bacillaires soit annulaires, et, dans certains cas, Gray et Robertson ont observé jusqu'à 11 parasites dans une hématie (1). Les corps plasmatiques sont plus ou moins abondants suivant les cas dans les organes hématopoïétiques et dans les ganglions. Dans des cas semblant exceptionnels, ces corps plasmati-

(1) Ce chiffre est tout à fait exceptionnel ; d'autre part, comme les études de ces auteurs ont été faites dans une région où les infections à *T. mutans* existent, on peut se demander s'il n'y a pas eu association des deux theilerioses.

ques disparaissent des organes quelques jours avant la mort (Montgomery) et en tout cas aussitôt après la guérison.

Chez les veaux la maladie présente un aspect clinique assez différent mais assez caractéristique pour avoir été désignée par un nom spécial par les indigènes de toutes les régions où elle est endémique (1). La maladie des veaux de l'Ouganda est bien provoquée par *Theileria parva* ainsi qu'il résulte des expériences de transmission à l'aide de tiques faites par Theiler et Montgomery.

A l'exception de la forte hypertrophie ganglionnaire qui est caractéristique, les autres symptômes observés chez les veaux ne peuvent pas être rapportés avec certitude à l'infection par *T. parva*, car on voit évoluer chez eux simultanément des infections à piroplasmes, à *Theileria mutans* et à anaplasmes.

La température peut rester plusieurs jours entre 39°,5 et 41°,5 ; l'animal est triste, le poil est piqué ; il maigrit et présente souvent une éruption ressemblant à la gale.

On observe fréquemment un écoulement oculaire et nasal.

Les ganglions superficiels grossissent rapidement et peuvent atteindre le volume d'une mandarine, en particulier ceux de la région parotidienne, les préscapulaires et les cruraux ; leur manipulation ne provoque aucune douleur.

Les animaux présentent souvent de la diarrhée noire et fétide. Les urines sont claires.

Les parasites sont toujours beaucoup plus rares dans le sang des veaux que dans celui des animaux adultes ; les corps plasmatiques sont assez abondants dans les organes hématopoïétiques et les ganglions. Dans 2 cas sur 13 étudiés, Bruce et ses collaborateurs (1910) ont rencontré *des corps plasmatiques dans le sang périphérique*.

L'autopsie révèle des lésions beaucoup moins accentuées que chez les adultes. Les infarctus rénaux sont très rares.

L'immunité des animaux adultes ou jeunes guéris de cette theileriose est d'un type tout à fait à part dans les maladies à protozoaires, et dans les piroplasmoses en particulier, car, dès la convalescence, le sang ne renferme plus de germes infectieux pour les tiques (A. Theiler). Des expériences nombreuses faites par Theiler

(1) Cette maladie est désignée sous les noms d'« amakebe », « kebe », « makebe », qui signifient « oreillons » dans l'Ouganda ; de « angarwe » au Mont Elgon, de « masugu » en Unyoro, d'« amashui » et « amashuga » en Ankole, de « malusi » au Ruanda, d'« andunga » au Kavirondo, de « ngai » en pays Machako, enfin de « romalusi » et de « kivagilira ». D'après Montgomery, les indigènes du Kavirondo et du Machako croient guérir la maladie en cautérisant les ganglions hypertrophiés des animaux.

et ensuite par Lounsbury ont mis en évidence ce fait, capital au point de vue de la prophylaxie de la maladie. Malgré la stérilité de leur sang, les animaux présentent une immunité très solide (1). Comme la maladie est de courte durée chez l'hôte vertébré, il est évident que pour la conservation du virus dans le milieu extérieur les tiques doivent jouer un rôle capital.

Le diagnostic microscopique qui semblait si simple avant les expériences que nous avons faites en France démontrant le rôle pathogène de *Theileria mutans* et la présence de corps plasmatiques chez cette espèce, est devenu très difficile aujourd'hui, et c'est surtout l'évolution de la maladie naturelle et expérimentale ainsi que les données épidémiologiques et anatomo-pathologiques qui nous permettent d'établir la nature des theilerioses étudiées.

Les rechutes qui semblent faciles à obtenir dans le cas des infections chroniques dues à *Theileria mutans* ne s'observent pas dans la « fièvre de la côte » ; aucun auteur n'en a signalé au cours d'épidémies de peste bovine, d'« heart water » ou de quelque autre cause, et d'autre part Montgomery (1912) n'a pas réussi à provoquer des rechutes en enlevant, quatre semaines de suite, 3 à 5 litres de sang à quatre vaches guéries de cette theileriose.

Nous ne reparlerons pas de la maladie expérimentale très facile à obtenir dans tous les pays avec des tiques infectieuses et qu'aucun auteur n'a pu reproduire en inoculant des litres de sang renfermant de 60 à 95 pour cent de globules parasités. Par contre, une maladie expérimentale, tout à fait identique à la maladie naturelle, peut s'obtenir dans un pourcentage de cas assez élevé en inoculant de fortes doses de corps plasmatiques de la rate.

Au point de vue expérimental, la non-virulence du sang dans la « fièvre de la côte » et son pouvoir infectieux constant dans l'infection à *Theileria mutans* constitue un caractère différentiel de premier ordre qui, ajouté à la gravité de la maladie, à l'immunité solide qui suit la guérison, à la stérilité du sang, à l'épidémiologie, permet d'affirmer que la theileriose du bassin méditerranéen n'a rien de commun avec celle qui jusqu'à ce jour semble locali-

(1) Cette immunité semble définitive pour toutes les régions où cette maladie est endémique. Ce fait, établi sur de nombreuses données épidémiologiques concernant des déplacements de troupeaux a été démontré expérimentalement par Montgomery dans l'Ouganda. En faisant piquer des animaux immunisés et des animaux neufs de cette région par des tiques infectieuses, que Theiler lui avait envoyées de Pretoria, cet auteur constate que les premiers ne réagissent pas alors que les témoins succombent dans les délais habituels. C'est ce qui explique pourquoi les animaux immunisés acquièrent une valeur considérable pour le repeuplement des régions dévastées par la « fièvre de la côte ».

sée en Afrique orientale et australe et probablement au Soudan égyptien.

Arrivé au terme de ce travail, nous obéissons à un agréable devoir en adressant l'expression de notre bien vive gratitude à tous ceux qui nous ont facilité l'exécution des expériences rapportées dans les pages précédentes et tout particulièrement à MM. Leclainche et Vallée, Ducloux, Directeur de l'Elevage en Tunisie, Monod, Directeur de l'Elevage au Maroc et à M. Gringoire, vétérinaire à Bayeux.

RÉSUMÉ

1°. — En résumé, en l'espace de 3 ans, nous avons pu effectuer, sur 19 bovins, 5 passages d'un germe que nos expériences, faites à l'abri de toute superinfection accidentelle ou de toute nouvelle infection, nous permettent de rapporter à l'espèce *Theileria mutans*.

Sur ces 19 animaux, trois sont morts d'infections étrangères à celles provoquées parfois par *T. mutans* : la génisse 3 est morte de piroplasmose et d'anaplasmosse le 25^e jour après l'inoculation ; un veau (n° 10) est mort de bronchite vermineuse 38 jours après le début de l'expérience ; enfin une vache (n° 360) est morte d'anaplasmosse 25 jours après l'inoculation. Il reste donc 16 animaux infectés par les parasites qui se trouvent probablement dans le sang de tous les animaux africains vivant en liberté : *Piroplasma bigeminum* et *P. argentinum*, *Theileria mutans*, *Anaplasma marginale* et *A. centrale*. Sur ces 16 bovins, 14, dont deux (8 et 11) infectés depuis 20 et 19 mois n'ont présenté aucun trouble morbide pouvant être rapporté à leur infection chronique par *Theileria mutans* ; par contre, deux d'entre eux (taureau 1 et génisse 9) sont morts d'une infection suraiguë pouvant être rapportée certainement à *T. mutans* dans un cas (taureau 1), et, faute d'examen microscopique, d'après le tableau clinique et les résultats de l'autopsie dans le second cas (génisse 9). Ces deux cas mortels se sont produits, le premier 4 mois et le second 7 mois et demi après l'inoculation. La longue durée de ces infections latentes permet d'affirmer qu'il s'agit de maladies provoquées par *T. mutans* et non par *T. parva*. L'étude du sang du taureau 1 (p. 23) montre également que ces deux espèces parasitaires ont un mode d'évolution très comparable chez leur hôte vertébré et que, comme *Theileria ovis*, elles présentent un mode de développement schizogonique et gamétogonique caractérisé par la formation de corps plasmatiques dans divers organes.

2°. — Nos expériences nous permettent d'affirmer que les corps

plasmatiques de Koch, considérés comme appartenant exclusivement au cycle évolutif de *Theileria parva* et de *T. annulata* (Mason), se rencontrent dans le cycle de *T. mutans*.

Il est certain qu'en Afrique australe et orientale, où le parasite *T. mutans* est très répandu et où les corps bleus ont été considérés comme pathognomoniques des infections dues à *T. parva*, un certain nombre de cas mortels qui devaient lui être rapportés ont été attribués à *T. parva*. A ce point de vue de nouvelles recherches parasitologiques, cliniques et anatomo-pathologiques s'imposent en Afrique australe et orientale, et les recherches déjà faites en Europe devraient être reprises sur un plus grand nombre d'animaux.

3°. — Inversement, en Transcaucasie, en Chine, en Erythrée et dans le bassin méditerranéen, des accès pernicioeux à *T. mutans* ont été pris pour des maladies dues à *T. parva* ou rapportées à *T. annulata*, ce qui se comprend puisque la présence des corps plasmatiques était considérée comme caractéristique de ces dernières infections.

4°. — La « fièvre de la côte » due à *Theileria parva* n'existe d'une façon certaine qu'en Afrique orientale et australe et peut-être au Soudan égyptien.

5°. — Le diagnostic des deux theilerioses bovines à *T. parva* et à *T. mutans* ne peut plus être basé sur la présence ou l'absence des corps plasmatiques. Les superinfections expérimentales rendent l'épreuve de l'immunité croisée artificielle inutilisable dans les infections à *T. mutans*. Il serait intéressant d'essayer de produire un accès pernicioeux à *T. mutans* chez un animal guéri d'une infection à *T. parva*. Le xénodiagnostic avec les hôtes intermédiaires est trop délicat pour être recommandé.

Le diagnostic devra surtout être établi sur les données épidémiologiques, symptomatologiques, anatomo-pathologiques, et sur les différences dans le pouvoir infectieux du sang dans les deux maladies.

6°. — Au point de vue pratique nos expériences nous permettent d'affirmer que le parasite *Theileria mutans*, considéré généralement comme anodin, provoque des infections graves, souvent mortelles, chez des animaux tolérant depuis longtemps une infection chronique.

7°. — Cette absence d'immunité explique la possibilité des superinfections expérimentales, par injection de sang, produites par divers auteurs.

8°. — Cette absence d'immunité acquise, où tout au moins de tolérance comparable à celle qui s'observe dans les infections à

piroplasmes et à anaplasmes, rend la vaccination contre cette theileriose tout à fait illusoire dans l'état actuel de la science.

9°. — Les animaux reproducteurs européens, destinés aux régions où cette infection coexiste avec les piroplasmoses et les anaplasmoses, doivent être vaccinés avant leur départ seulement contre ces dernières maladies. Cette vaccination permettra aux animaux de mieux résister aux infections à *T. mutans* qu'ils ont tout intérêt à contracter le plus tard possible puisque ce germe est aussi pathogène pour les bovins quel que soit leur âge, et puisqu'une infection dans le jeune âge ne préserve pas des accès pernicieux qui peuvent s'observer chez les animaux âgés.

10°. — Au point de vue de la nomenclature, le genre *Gonderia* doit disparaître ou être considéré comme un genre provisoire permettant de grouper les *Theileria* dont le cycle schizogonique serait encore inconnu. Enfin, le nom de *Theileria annulata* (Dschunkowsky et Luhs, 1904) a été donné à un mélange de plusieurs espèces parasitaires, y compris *T. mutans* (Theiler, 1906) ; nous avons conservé provisoirement ce dernier terme.

EXPLICATION DES PLANCHES

Toutes ces microphotographies sont représentées à un grossissement de 1.200 diamètres.

Pl. I

FIG. 1, 2, 4. — *Theileria mutans*. Sang périphérique du taureau 1 prélevé le 4 janvier 1921, la veille de la mort. Les corps plasmatiques de Koch schizogoniques ou gamétogoniques intraleucocytaires sont abondants à l'extrémité et sur les bords des frottis.

FIG. 3. — *Theileria parva*. Frottis de rate d'un veau infecté par G. Nuttall en Angleterre.

Pl. II

Les figures 5, 6, 7, 8, proviennent de frottis prélevés au taureau 1 le 4 janvier 1921.

FIG. 5. — Leucocyte renfermant des mérozoïtes ou de jeunes gamètes.

FIG. 6, 7, 8. — Corps plasmatiques libres dans le plasma sanguin.

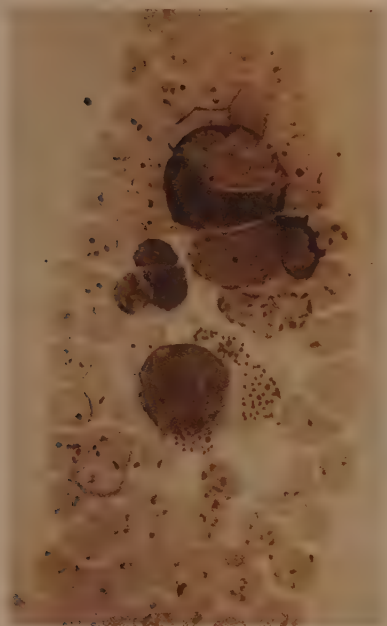


Fig. 1



Fig. 2

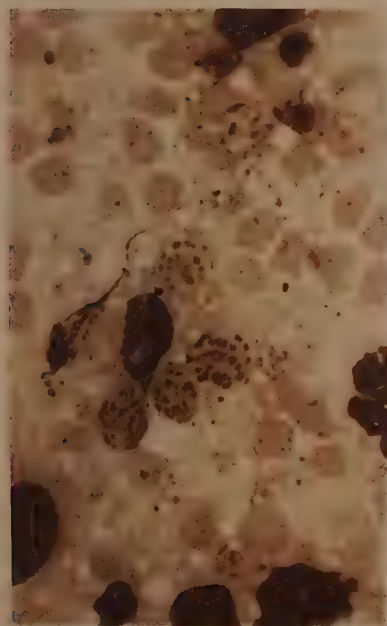


Fig. 3



Fig. 4

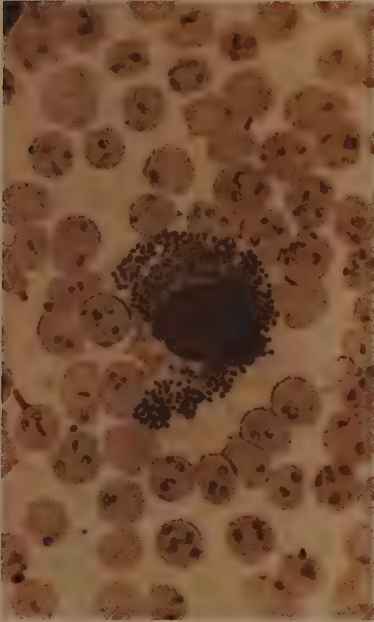


Fig. 5

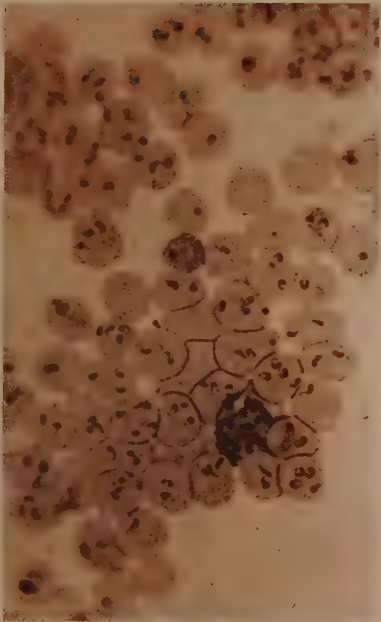


Fig. 6

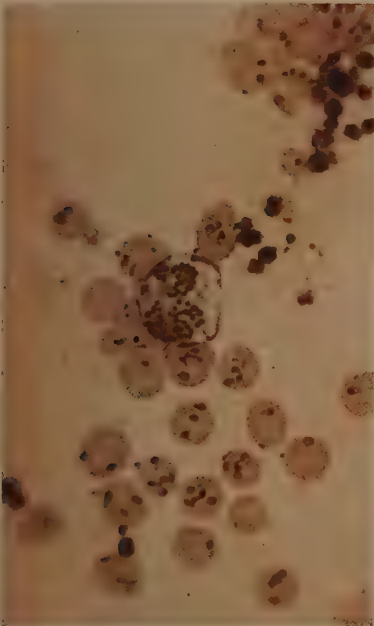


Fig. 7

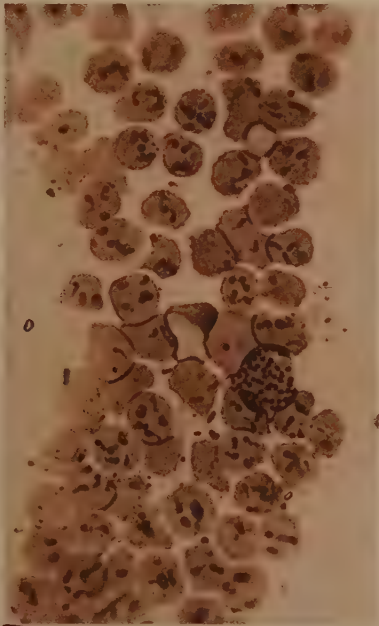


Fig. 8

BIBLIOGRAPHIE

- BALFOUR (A.). — 3rd. Report. Welcome Research Lab. Kartoum, 1908.
- BEHN (P.). — Küstenfieber bei Rindern in Mazedonien. Berlin. *Tierärztl. Woch.*, XVI, 1919, p. 131.
- BRUCE (D.), HAMERTON (A. E.), BATEMAN (H. R.) et MACKIE (F. P.). — Note on Amakebe, a disease of Calves in Uganda. *Proc. Royal Soc.*, B, LXXXII, 1910, p. 256.
- BRUMPT (E.). — Les piroplasmes des bovidés et leurs hôtes vecteurs. *Bull. Soc. path. exot.*, XIII, 9 juin 1920, p. 416-460.
- CARDAMATIS (J.-P.). — Les piroplasmoses et leishmanioses. *Centralbl. für Bakt., Orig.*, LX, 1911, p. 511.
- CARPANO (M.). — La febbre della costa nella colonia eritrea. Note biologiche e morfologiche sulla « *Theileria parva* ». *Clinica veterin.*, 1912, nos 19, 22, 44 p., 3 pl.
- Piroplasmosi tipo « *parvum* » nei bovini del basso bacino del Mediterraneo. Febbre della costa mediterranea. *Clinica veterin.*, 1915, 77 p., 2 pl.
- CLAUDE et SOULIÉ (H.). — Contribution à l'étude de la piroplasmose bovine en Algérie. *Bull. Soc. centr. Méd. vétérin.*, 26 déc. 1901.
- DODD (S.). — Piroplasmosis of cattle in Queensland. *Journ. of compar. path.*, XXIII, 1910, p. 141.
- DONATIEN (A.), PLANTUREUX (Ed.), ROSSI (P.) et ESPÉRANDIEU (G.). — *Bull. Soc. path. exot.*, XVI, 10 janvier 1923, p. 6-10.
- DREYER (W.). — Über durch Protozoen im Blut hervorgerufene Erkrankungen bei Menschen und Tieren in Ägypten. *Arch. f. Schiffs- und Tropenhyg.*, XIV, 1910, p. 37.
- DSCHUNKOWSKY (E.) et LUHS (J.). — Die Piroplasmosen der Rinder. *Centralbl. f. Bakt., Parasit. und Infekt.*, I. Abt. Orig., XXXV, 1904, p. 486-492, 3 pl.
- Les maladies à protozoaires des animaux domestiques en Transcaucasie. Formes d'évolution des piroplasmes dans les tiques. 9^e Congrès intern. de Méd. vétérin. La Haye, sept. 1909, 19 et 5 p., 3 pl.
- DUCLOUX. — Contribution à l'étude de la jaunisse. *Bull. Soc. Médec. vétérin.*, XXV juillet 1901, p. 340.
- Sur une piroplasmose bacilliforme du bœuf en Tunisie. *C. R. Soc. biol.*, LVII, 18 nov. 1905, p. 461.
- EMERY. — *Rapports annuels*. Constantine, depuis 1901, et en particulier en 1916, p. 13-15. (Cité par Ed. Sergent).
- GONDER (R.). — The development of *Theileria parva*, the cause of East coast fever of cattle in South Africa. *Rep. of the Governm. veterin. Bacteriol., for the year 1909-10*, 1911, p. 69-83. 5 pl.
- *Theileria parva* und *Babesia mutans*, Küstenfieberparasit und Pseudo-Küstenfieberparasit. *Arch. f. Protistenk.*, XXI, 1911, p. 222-231, 6 pl.
- Die Entwicklung von *Theileria parva*, der Erreger des Küstenfiebers der Rinder in Afrika. *Ibid.*, XXII, 1911, p. 170-178, 2 pl.
- GRAY (C.-E.). — Inoculations against African Coast fever. *Journ. of compar. path.*, 17, 1904, p. 203.
- HOLMES (J.-D.-E.). — Some diseases complicating rinderpest among cattle of India. *Journ. of comp. path. a. therap.*, 17, 1904, p. 317.
- KNUTH (P.) et DU TOIT (P.-J.). — *Handbuch der Tropenkrankheiten de Mense*, 2^e édit., VI, 1921, p. 372-376.
- LEGRAS (S.). — *Bull. Soc. path. exot.*, XI, 10 avril 1918, observation et courbe, p. 275-276.

- LICHTENHELD (G.). — Cité par Knuth (P.) et du Toit (G.). *Handbuch der Tropenkrankheiten de Mense*, Leipzig, 1921, p. 353.
- LICHTENHELD (G.). — Beitrag zur Diagnose der durch kleine Piroplasmen verursachten Krankheiten beim Rind mit Berücksichtigung ihrer verbreitung. *Zeitschr. f. Hyg.*, 65, 1910, p. 378.
- LITTLEWOOD (W.). — Annual Report of the veterinary Service for the year 1914. *Govern. Press*, Le Caire, 1915.
- MACFIE (J. W. Scott). — Babesiasis and trypanosomiasis at Accra, Gold Coast, West Africa. *Ann. of trop. med. and parasit.*, IX, 1915, p. 457.
- MARTOGGIO, STELLA et CARPANO. Contributo alla conoscenza ed alla classificazione dei Piroplasmii. *Annali d'Igiene sperim.*, 1911.
- MASON (F.-E.). — Egyptian fever in cattle and buffaloes. *Journ. of comp. path. a. therap.* XXXV, 1, mars 1922, p. 33.
- MEYER (K.-F.). — Preliminary Note on the transmission of East Coast fever to Cattle by intraperitoneal inoculations of the spleen or portions of the spleen of a sick animal. *Journ. of compar. pathol.*, XXII, 1909, p. 213.
- MONTGOMERY (R.-E.). — Annual report of the Veterinary Pathologist for the year 1909-1910, Nairobi, 1912, p. 10 ; 1910-1911, p. 9 et 19 ; 1911-1912, p. 5.
- NEUMANN (L.-G.). *Irodidæ. Das Tierreich*, 26 Lief. Berlin, Friedlander édit. 1911, p. 37.
- NICOLLE (M.) et ADIL-BEV. — Etudes sur la peste bovine. *Ann. Inst. Pasteur*, XIII, 1899, p. 319.
- Malaria des bovidés, *Ibid.*, p. 337.
- NUTTALL (G.-H.-F.). — Experimental Drug treatment of East Coast fever of Cattle. *Parasitology*, VIII, 25 juin 1915, p. 56-87.
- NUTTALL (G.-H.-F.) et FANTHAM (H.-B.). — *Theileria parva*, the parasite of East Coast fever in Cattle. Observation on stained preparations. *Parasitology*, III, juillet 1910, p. 117.
- PIOT-BEY (J.-B.). — Hyperthermie cadavérique dans la malaria bovine. *C. R. Soc. biol.*, 16 avril 1904, p. 606.
- PRICOLO (A.). — Nota su una forma di piroplasmosi dei bovini provenienti della Tunisia. *Mod. Zooiatro*, 1914, p. 307.
- Classificazione della Piroplasmii tunisiana. *Mod. Zooiatro*, 1915.
- Terza nota sulla piroplasmii da *Theileria parva* nell'Africa del Nord. *Clin. Veterin.*, XLIV, sept. 1921, p. 503-512.
- SCHERN (K.). — Kommt Ostküstfieber in Kleinasien vor? *Berlin. Tierärztl. Woch.*, XVI, 1919, p. 132.
- SERGEANT (Ed.). — VII. Etude morphologique du *Piroplasma* (*Gonderia*) *mutans* du bœuf. *Ann. Inst. Past.*, XXXV, mars 1921, p. 193-203, I pl.
- De l'association des différentes piroplasmoses entre elles, à propos du prétendu *Piroplasma annulatum*. *Bull. Soc. pathol. exot.*, XVI, 10 janvier 1923, p. 23-30.
- SERGEANT (Ed.) et BÉGUET (M.). — Etudes sur les piroplasmoses d'Algérie. II. Existence d'*Anaplasma marginale* Theiler chez les bœufs d'Algérie. *Ibid.*, VI, 8 oct. 1913, p. 573-574.
- SERGEANT (Ed.) et ESPÉRENDIEU (G.). — VIII. A propos d'un accès suraigu de piroplasmose bovine à petites formes annulaires extrêmement nombreuses. *Ibid.*, XIII, 8 déc. 1920, p. 779-783.
- SERGEANT (Ed.) et LHÉRITIER (A.). — VI. Fièvre bilieuse hémoglobino-urique du bœuf d'Algérie, maladie distincte des piroplasmoses. *Ibid.*, XII, 12 fév. 1919, p. 108-120.
- SERGEANT (Ed.), LHÉRITIER (A.) et BOQUET (A.). — III. Essais de traitement de la piroplasmose bovine par le trypanoblu. *Ibid.*, VI, 12 nov. 1913, p. 618-622.

- SERGEANT (Ed.), LHÉRITIER (A.) et BOQUET (A.). — IV. Infection piroplasmique intense chez des bovidés ne présentant aucun symptôme morbide. *Ibid.*, p. 622-623.
- V. Infection par les piroplasmes de bovins arrivant de France en Algérie, pendant l'hiver. *Ibid.*, VII, 9 déc. 1914, p. 699-700.
- SOULIÉ (H.), et ROIG (G.). — Sur une piroplasmose bacilliforme observée sur les bovins des environs d'Alger. *C. R. Ac. Sc.*, CXLVI, 20 janvier 1908, p. 148.
- Piroplasmose bacilliforme bovine observée dans les environs d'Alger. *Ibid.*, 27 janvier 1908, p. 192.
- Piroplasmose bovine des environs d'Alger, *Ibid.*, CXLVIII, 5 avril 1909, p. 952.
- SPREULL (J.). — East Coast fever inoculation in the Transkeian Territory, South Africa. *Journ. of compar. pathol.*, XXVII, 1914, p. 299.
- STOCKMAN (P.) et THEILER (A.). — Voir Theiler et Stockman.
- TARTAKOWSKY. — Résultats des recherches et observations de DSCHUNKOWSKY et LUHS sur la piroplasmose tropicale du bœuf de Transcaucasie. 8^e Congrès intern. de Médec. vétérinaire, Budapesth, 1905, p. 290.
- THEILER (A.). — The artificial transmission of East Coast fever. *Report of the vet. bacteriologist for the year, 1909-1910*, Pretoria, 1911.
- The transmission of Amaike by means of *Rhipicephalus appendiculatus* the brown tick., *ibid.*, 1911.
- The immunisation of Cattle against East Coast fever. *2nd Report of the Director of Veterinary Research*, oct. 1912, Pretoria, 1913.
- THEILER (A.), GRAY (C.-E.) et POWER (W.-M.). — Diseases transmitted by Ticks; their Classification, treatment and eradication. *Dixième Congrès de Médecine vétérinaire*, août 1914. Londres, 1915, p. 806.
- THEILER (A.) et STOCKMAN (S.). — Some observations and Experiments in connection with tropical bovine piroplasmosis. *Journ. of compar. pathol.*, XVII, 1904, p. 193.
- VELU (H.). — La piroplasmose bovine au Maroc et ses rapports avec les piroplasmoses rencontrées sur les bovins indigènes de la Chaouïa. *Bull. Soc. pathol. exot.*, XIV, 9 Févr. 1921, p. 116.
- VELU (H.) et EYRAUD (A.). — Observations sur diverses formes de piroplasmoses rencontrées sur les bovins indigènes de la Chaouïa. *Ibid.*, VIII, 10 nov. 1915, p. 643.
- YAKIMOFF (W.-L.) et SCHOKHOR (N.-Y.). — Theileriose des bovidés. *Bull. Soc. path. exot.*, X, avril 1917, p. 307.
- YORKE (W.) et BLACKOCK (B.). — Notes on certain animal parasites of domestic stock in Sierra-Leone. *Ann. of Trop. med. and parasit.*, IX, 1915, p. 443.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MALADIES A PARASITES ENDOGLOBULAIRES DU BÉTAIL MAROCAIN

Par H. VELU

Vétérinaire major

Chef du Laboratoire de Recherches du Service de l'élevage

Durant l'année 1922 diverses épizooties à parasites endoglobulaires ont été observées sur les bovins du Maroc.

I. Sur les animaux importés. — Nous avons rencontré trois parasites ayant déterminé des affections pures :

a) *Piroplasma bigeminum* : 3 épizooties sur des vaches short-horn et des taureaux normands.

b) *Anaplasma marginale* : sur des vaches montbéliardes et des vaches bretonnes importées d'Algérie.

c) *Piroplasma bovis* : sur des vaches bretonnes maintenues en stabulation dans une laiterie de Casablanca.

Toutes ces épizooties ont été observées durant les mois de juin, juillet, août, septembre, pendant la période d'acclimatement des animaux.

II. Sur les animaux indigènes. — Nous avons, comme les années précédentes, observé les parasites que nous avons décrits en 1915 et nous en avons entrepris l'étude expérimentale.

Huit veaux marocains, âgés de 8, 10, 15, 3, 10, 6, 8 et 15 mois, ont été inoculés.

Les veaux I, IV et V sont nés et ont été élevés au laboratoire où ils sont toujours restés indemnes de tiques ; les autres ont été achetés sur le marché de Casablanca ou dans la région de Beni-Mellal par M. Balozet.

Tous se sont comportés exactement de la même façon.

Nous rapportons ci-dessous l'observation sommaire de chacun d'eux.

VEAU I. — Agé de 8 mois ; né et élevé au Laboratoire ; inoculé le 12 juin 1922 avec 5 cmc. de sang citraté provenant de Beni-Mellal et contenant 95 0/0 d'hématies parasitées. Après 24 jours d'incubation, un accès fébrile du 6 au 9 juillet (Température maxima 40°8) marqué au début par une réaction ganglionnaire très nette, sans corps bleus de Koch, mais sans aucun symptôme.

Parasites très rares, le taux des hématies parasitées a varié de 0,7 0/0 à 5,7 0/0 (taux atteint un seul jour, le 7 juillet). A partir du 9, la maladie passe à l'état chronique. Le veau meurt le 18 octobre, après avoir présenté de la diarrhée et une cachexie progressive, sans poussées fébriles. La maladie a duré plus de quatre mois. Quelques parasites excessivement rares (2 ou 3 par préparation) ont été observés, le 17, 19, 20, 21 juillet, 27 août, 1^{er}, 6, 7, 8 septembre (de 0,15 à 0,50 pour 100 globules).

VEAU II. — Agé de 10 mois ; inoculé à Beni-Mellal le 12 juin 1922 avec 40 cmc. de sang provenant de la même vache que ci-dessus, prélevé 4 heures avant la mort.

Après 18 jours d'incubation, un accès fébrile, du 1^{er} au 8 juillet (Température maxima 41°8), accompagné d'une réaction ganglionnaire marquée, avec rares corps bleus de Koch, mais sans aucun signe clinique.

Parasites assez nombreux ; le taux des hématies parasitées a varié durant l'accès de 0,43 0/0 à 4,50 0/0. En dehors de cet accès, les parasites n'ont été observés que le 12 et le 13 juillet, le 15 juillet, le 16 août, le 13 septembre et à des taux peu élevés (0,50 0/0). Dès le 8 juillet, la maladie évolue vers l'état chronique et la guérison.

VEAU III. — Agé de 15 mois ; inoculé à Beni-Mellal le 12 juin 1922 avec le même matériel que le veau II.

Accès fébrile après 15 jours d'incubation, du 17 juin au 4 juillet (Température maxima 40°8). Aucun symptôme. Parasites très peu nombreux durant l'accès et le 8 juillet. Réaction ganglionnaire. Pas de corps bleus de Koch. Puis la maladie passe à l'état chronique. — Guérison.

VEAU IV. — Agé de 3 mois ; né et élevé au Laboratoire. Inoculé le 7 juillet sur le veau II. — 60 cmc. de sang dans la jugulaire alors que les parasites étaient très abondants (4,5 0/0 d'hématies parasitées).

Le 18^e jour réaction ganglionnaire sans corps bleus de Koch. Accès fébrile aigu du 25 juillet au 4 août (Température maxima 41°4). Aucun symptôme clinique.

Parasites très rares le 25, 26, 27, 28 juillet, 1^{er} et 2 août (0,5 0/0), plus nombreux le 3 août (1 0/0), très rares le 7 et le 15 août.

Dès la fin de l'accès aigu, la maladie passe à l'état chronique. — Guérison.

VEAU V. — Agé de 10 mois ; né et élevé au Laboratoire ; inoculé dans la veine le 13 juillet. — 60 cmc. de sang du veau II alors que les parasites étaient très rares.

Réaction ganglionnaire le 25 juillet sans corps bleus de Koch.

Le 18^e jour accès fébrile intense qui dure du 31 juillet au 9 août (Température maxima, 41°6) sans le moindre trouble morbide susceptible d'attirer l'attention (fig. 1).

Parasites très peu nombreux. Le taux des hématies parasitées a varié durant l'accès de 0,8 0/0 à 1 0/0. Puis la diarrhée s'établit intense ; l'ani-

Même évolution. Accès pernicieux avec ictère, qui entraîne la mort le 14 août avec de très nombreux parasites dans les hématies, des corps bleus de Koch dans les ganglions, la rate, le rein, les globules blancs de la circulation périphérique (3 0/0 de globules blancs parasités) et même libres dans le plasma (1), 9 corps bleus libres pour 1.000 globules blancs.

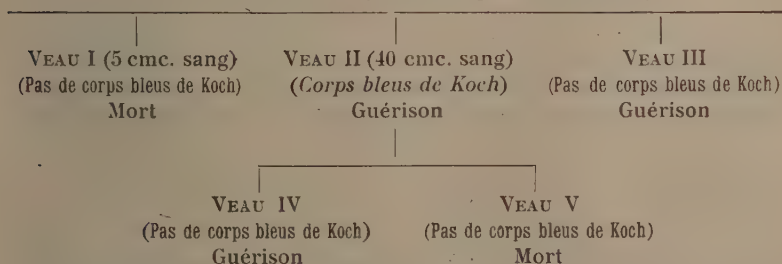


FIG. 2. — Veau V. Aspect tout à fait typique d'un animal atteint de theileriose chronique.

VEAU VIII. — Agé de 15 mois ; inoculé sous la peau le 14 août sur le veau VII. — 30 cmc. de sang.

Accès fébrile aigu du 28 au 31 août, sans signes cliniques. (Température maxima, 41°2). Réaction ganglionnaires le 27 août sans corps bleus de Koch. Parasites très rares le 29 et 30 août. Passage à l'état chronique. — Guérison.

VACHE BENI-MELLAL (Hématies parasitées 95 0/0)



(1) Ces numérations ont été faites depuis la publication du travail de A. Donatien, Ed. Plantureux, P. Rossi et G. Esperandieu.

VACHE BENI-MELLAL (Hématies parasitées 90 0/0)

VEAU VI
(Corps bleus de Koch)
Accès pernicieux
Mort

VEAU VII
(Corps bleus de Koch)
Accès pernicieux
Mort

VEAU VIII
(Pas de corps bleus de Koch)
Guérison

A la même époque, il nous a été donné de suivre une épizootie ayant éclaté dans un troupeau consécutivement à la vaccination contre le charbon bactérien : 6 vaches sont mortes au cours d'un *accès pernicieux* en tous points comparable à celui des veaux VI et VII. (Température très élevée, ictère, parasites excessivement nombreux (95 0/0 d'hématies parasitées), réaction ganglionnaire et corps bleus de Koch).

12 vaches ont présenté seulement un accès fébrile aigu. (Température maxima entre 40° et 41°) avec *déglobulisation intense* et une réaction ganglionnaire sans corps bleus de Koch, aucun signe clinique accusé, sauf un léger œdème des paupières et la réaction ganglionnaire décelable à la palpation seulement.

La maladie a évolué vers le stade chronique et la cachexie progressive. Les parasites avaient alors complètement disparu ou n'apparaissaient qu'en très petites quantités à de très rares intervalles.

Il nous était dès lors possible, à la faveur de ces observations et de nos constatations antérieures de tracer un tableau clinique de la maladie en présence de laquelle nous nous trouvions et de tirer quelques conclusions.

Symptômes. — La piroplasmose la plus courante du bétail indigène au Maroc est une affection présentant les plus grandes analogies cliniques avec le paludisme de l'homme.

Elle débute par une phase aiguë plus ou moins discrète, puis évolue généralement sous des formes chroniques le plus souvent méconnues au cours desquelles on peut observer des phases suraiguës presque toujours mortelles.

a) FORMES SURAIGUES. — Elles sont plutôt rares, ce sont de véritables *accès pernicieux*, évoluant d'emblée comme chez nos veaux VI et VII ou bien comme de véritables rechutes sous l'influence d'une cause favorisante (vaccination, fatigues exagérées,

déplacements considérables, mauvaises conditions climatiques, etc...). Elles seules attirent l'attention de l'éleveur ; elles sont caractérisées, comme nous l'avons déjà signalé, par l'œdème des paupières, le larmolement, la salivation intense, les réactions ganglionnaires, surtout accusées au niveau du ganglion préscapulaire et du ganglion précrural, les troubles nerveux, élévation de la température au début, l'hypothermie à la période finale, l'arrêt com-

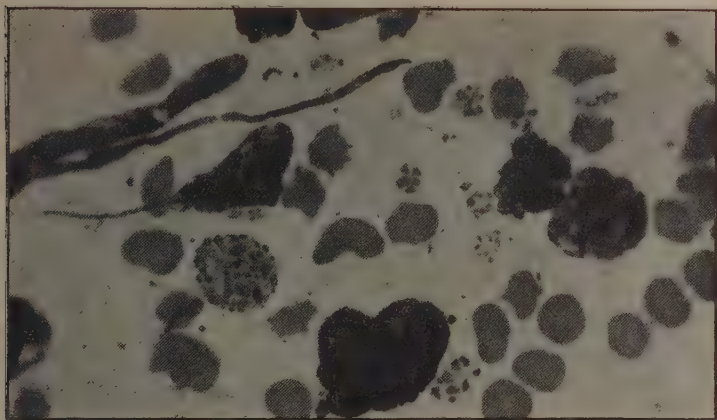


FIG. 3. — Veau VI. Frottis de rein montrant de nombreux corps plasmatiques libres de 2,5 à 10 μ de diamètre. Gross. : 1.300 diam.

plet de la rumination, la diarrhée, l'ictère souvent très accusé et parfois par la coloration de l'urine (1).

Les ganglions lymphatiques, la rate, le rein, les capsules surrénales renferment des corps bleus de Koch.

Le taux des hématies parasitées est considérable ; il varie entre 50 et 95 0/0.

b) FORMES AIGUES. — Nous estimons qu'elles doivent être fréquentes chez les jeunes animaux de 3 à 18 mois chez lesquels elles sont vraisemblablement toujours méconnues, et beaucoup plus rares chez les adultes chez lesquels elles ne sont en réalité que de simples poussées d'une affection chronique.

Chez les jeunes veaux, les formes aiguës se traduisent essentiellement par une *poussée fébrile* parfois fort accusée (voir graphique

(1) Veau V.

ci-contre) qui peut durer plusieurs jours, généralement de 3 à 5 jours, *mais qui ne se traduit par aucun signe clinique.*

Malgré une hyperthermie considérable, *l'animal garde toutes les apparences de la santé* : l'appétit est conservé, la rumination persiste ; les grandes fonctions ne sont pas modifiées ; il faut l'œil exercé d'un bon gardien pour constater une modification dans l'habitus des animaux.

Seul, le thermomètre peut déceler l'élévation de la température qui coïncide avec la présence d'assez nombreux parasites dans le

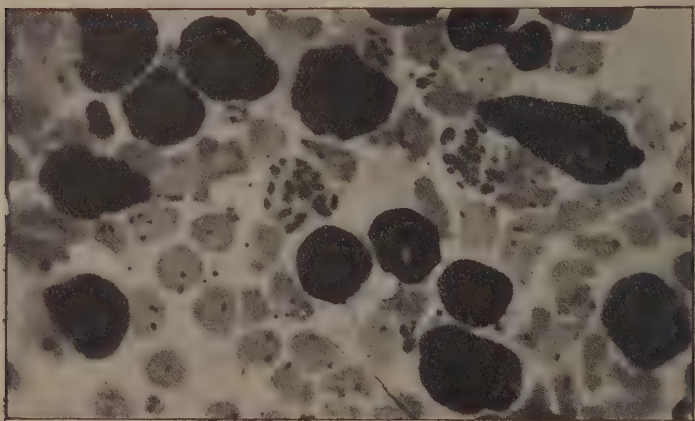


FIG. 4. — Veau VII. Frottis de rate montrant de nombreuses hématies infectées et des corps plasmatiques libres. Gross. : 1.300 diam.

sang périphérique (1 à 5 0/0), une hypertrophie assez marquée des ganglions lymphatiques superficiels *sans corpuscules bleus de Koch ou avec corpuscules assez rares* et un léger œdème des paupières.

Ces formes aiguës peuvent se terminer par un accès pernicieux ou bien évoluer vers la forme chronique qui conduit à la guérison ou à la cachexie et à la mort.

Lorsqu'elles persistent, on observe une déglobulisation intense.

c) FORMES CHRONIQUES. — C'est la forme habituelle qui peut durer des mois, *sans provoquer de fièvre et sans montrer de parasites dans le sang périphérique.* Elle succède à la forme aiguë et évolue, soit vers la guérison relative (formes latentes), soit vers la mort. Dans ce dernier cas, elle ne se traduit guère que par l'anémie progressive accompagnée de diarrhée, par l'étiisie complète. Nos

veaux d'expérience se sont présentés tout comme les veaux que l'on voit aux abords des fermes et des douars traîner une existence misérable, indifférents à ce qui se passe autour d'eux, ne songeant ni à boire ni à manger et qui restent couchés, immobiles durant des semaines avant de mourir, complètement cachectiques. Remis debout, ils n'essaient même pas de faire quelques pas pour aller boire ou manger leur ration, on les retrouve au bout de plusieurs jours ravis au même endroit.

Diagnostic. — *Dans les accès pernicieux*, le diagnostic est facile parce que les symptômes attirent l'attention. L'ictère suffit bien

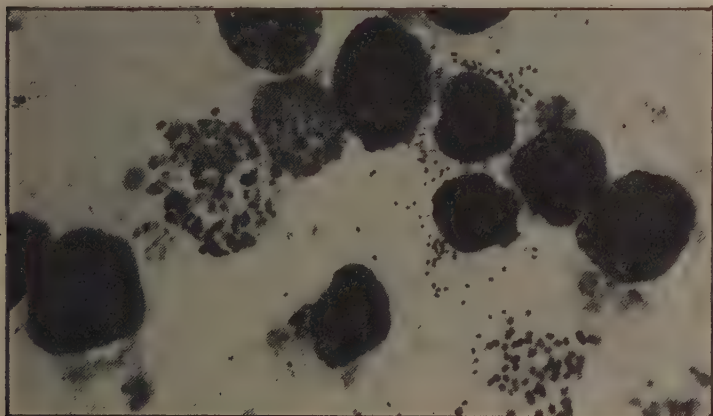


FIG. 5. — Veau. Frottis de ganglion lymphatique renfermant de petits et de volumineux corps plasmatiques à tous les stades de développement. Gross. : 1.300 diam.

souvent à orienter les recherches. L'examen microscopique du sang ou de la pulpe splénique suffit pour lever les doutes : les globules rouges sont toujours plus ou moins intensément parasités et les corps bleus de Koch abondent dans la rate, le rein, les capsules surrénales.

a) FORMES AIGUES. — Les formes aiguës passent le plus souvent inaperçues ; elles pourraient cependant être décelées facilement, ainsi que nous l'avons constaté sur divers troupeaux, notamment à Kénitra en juillet-août 1922, en suivant les indications de Mason au sujet du diagnostic de la « fièvre égyptienne ».

« Lorsque l'on met en observation un troupeau en bon état, ayant toutes les apparences de la santé et qu'on prend régulièrement la

température des animaux, matin et soir, il arrive qu'on rencontre quelques sujets dont la température atteint durant 1 ou 2 jours 40° C., sans autres symptômes qu'une légère hypertrophie ganglionnaire, alors que l'appétit est conservé. »

« L'examen du sang, durant la période fébrile, montre en petite quantité le parasite de la fièvre égyptienne. »

« L'examen du suc ganglionnaire ne montre pas de corps bleus de Koch probablement en raison de leur rareté. » (Mason).

b) FORMES CHRONIQUES. — Le diagnostic des formes chroniques n'est guère possible pratiquement.

Il ne faut pas songer à prendre, comme nous l'avons fait, pour nos animaux d'expérience, la température pendant des mois et faire des examens de sang tous les jours pour trouver, une fois de temps en temps, quelques rares parasites.

L'inoculation à un animal sensible ne peut être d'aucun secours. Nos nombreux essais d'inoculation, poursuivis depuis plusieurs années, nous ont montré qu'en dehors de l'accès aigu ou pernicieux la maladie n'était pas inoculable (1).

Nous avons recherché s'il était possible de provoquer des rechutes comme celles que l'on observe à la suite de longs déplacements, des fortes chaleurs, d'une alimentation défectueuse, de la vaccination ; pour cela, nous avons injecté à nos sujets d'expérience une dose double de 3^e vaccin bactéridien. Deux veaux ont présenté une rechute 17 et 18 jours après la vaccination ; deux autres veaux n'ont rien présenté. Ces résultats concordent avec les faits cliniques que nous avons observés. Le diagnostic ne peut donc actuellement être précisé en provoquant expérimentalement des rechutes. Il n'y a qu'une seule méthode à laquelle on puisse avoir recours : c'est celle de Mason.

CONCLUSIONS

a) Il existe au Maroc une *theileriose bovine* qui semble être la piroplasmose habituelle du bétail indigène.

b) L'affection est *transmissible en série par inoculation* sous-cutanée ou intraveineuse de sang, prélevé au cours des accès aigus ou pernicieux.

c) Les malades présentent une *réaction ganglionnaire* légère sans

(1) Les raisons de ce fait particulier nous avaient échappé. Le travail récent de A. DONATIEN, Edm. PLANTUREUX, P. ROSSI et G. ESPERANDIEU (La theileriose bovine en Algérie, *Bull. Soc. path. exot.*, 1923, p. 68) vient de nous donner la clef de ce pouvoir infectant ; il nous a permis de vérifier leur théorie et de retrouver sur nos propres préparations les corps bleus de Koch dans le sang périphérique.

corps bleus de Koch visibles (accès aigus) ou accusée avec corps bleus de Koch (accès pernicieux) et qui précède immédiatement l'accès fébrile, aigu ou pernicieux.

d) L'agent causal est extrêmement abondant dans les accès pernicieux (50 à 95 0/0 d'hématies parasitées), assez abondant dans les formes aiguës (1 à 5 0/0), excessivement rare dans les formes chroniques ; il persiste dans le sang après la guérison apparente.

e) L'ictère est fréquent dans les accès pernicieux ; les formes aiguës avec parasites assez nombreux ne s'accompagnent souvent

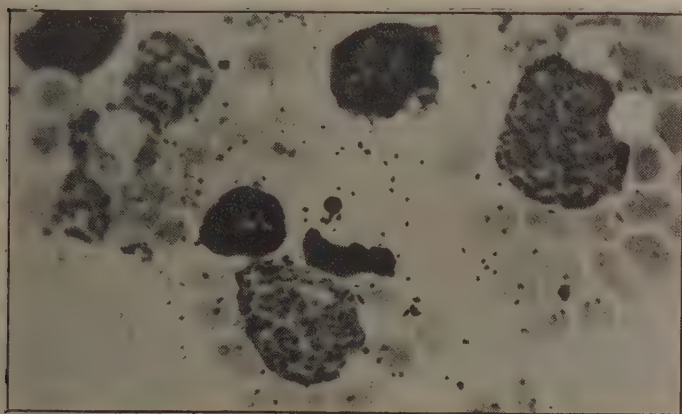


FIG. 6. — Vache saisie pour ictère à Casablanca. Frottis de rate montrant de volumineux corps plasmatique et un parasitisme intense des hématies.
Gross. : 1.300 diam.

d'aucun symptôme et passent inaperçues ; les formes chroniques les plus courantes avec diarrhée et cachexie n'attirent l'attention que lorsque les parasites ont disparu.

f) Les animaux guéris restent pendant longtemps des porteurs de germes tout comme dans la fièvre du Texas ; ainsi s'expliquent les rechutes sous l'action de causes diverses, notamment de la vaccination contre le charbon bactérien, des déplacements pénibles, etc...

RÉSUMÉ

La piroplasmose la plus courante des bovins indigènes du Maroc est une *theileriose*, en tous points comparable avec la fièvre égypt-

tienne, mais qu'il est pour le moins prématuré de vouloir comparer avec la fièvre de la côte est.

Elle doit être très répandue, on peut dire commune au Maroc. L'absence de parasites ne permet pas d'identifier les formes chroniques (voir plus haut veaux I et V, vaches vaccinées, veaux II, III, IV et VIII). L'absence de symptômes ne permet pas de déceler les formes aiguës (veaux I, II, III, IV, V, VIII et vaches vaccinées). Seuls, les accès pernicieux attirent l'attention.

Il n'existe qu'un seul moyen de se rendre compte de l'importance de la theileriose bovine au Maroc, c'est de prendre matin et soir la température des animaux réceptifs, même en bon état de santé apparent pour saisir l'accès fébrile éphémère durant lequel les parasites se montrent assez nombreux dans le sang, ou mieux encore d'explorer d'une façon systématique les ganglions lymphatiques superficiels (préscapulaire et précrural), afin d'y rechercher les corps bleus de Koch, au moment de la réaction qui accompagne ou précède immédiatement l'accès fébrile.

BIBLIOGRAPHIE

- DONATIEU (A.), PLANTUREUX (Ed.), ROSSI (P.), ESPÉRANDIEU (G.). — La Theileriose bovine en Algérie. *Bull. Soc. pathol. exot.*, 1923, p. 68.
- LITTLEWOOD. — *Annual Report of the Veterirany Service Egypt.*, 1913 et 1914, et 1920-1921, p. 29.
- VELU (H.). — La piroplasmose bovine au Maroc et ses rapports avec les piroplasmoses circumméditerranéennes. *Bull. Soc. pathol. exot.*, 1921, p. 116-124.
- VELU (H.) et EYRAUD (A.). — Observations sur diverses formes de piroplasmes rencontrés sur des bovins indigènes de la Chaouïa. *Bull. Soc. pathol. exot.*, 1915, p. 643-646.

*Laboratoire de Recherches des T. O. M. et du Service de l'élevage
du Maroc (Casablanca).*

NOTE SUR LE *MULTICEPS SPALACIS* (MONIEZ, 1880)

Par CH. JOYEUX

Dans les collections rapportées par la mission du Bourg de Bozas se trouve un cénure, provenant d'un *Tachyoryctes splendens* Rüppell, tué à Goba (pays Galla, Abyssinie) en novembre 1901. M. le professeur Brumpt a bien voulu m'en confier l'étude.

Je crois pouvoir identifier ce parasite à *Multiceps spalacis*, incomplètement décrit par Diesing (1851-1864) et qui, à ma connaissance, n'a plus été revu depuis. Il porte comme nom d'auteur celui de Moniez (1880) ; en réalité, ce dernier n'a fait que donner une appellation à la larve mentionnée par Diesing.

L'échantillon que j'ai entre les mains a la forme d'un kyste assez

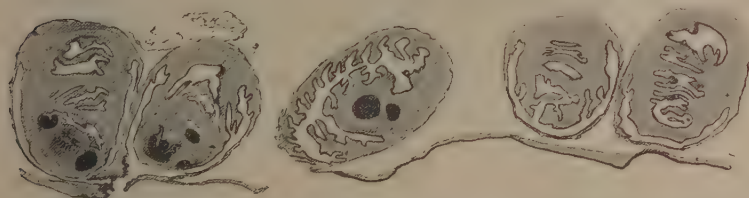


FIG. 1. — Microphotographies de coupes intéressant plusieurs scolex de *M. spalacis*.
Grossissement : 30 diamètres.

régulièrement sphérique, possédant 15 millimètres de diamètre. Il porte environ 150 scolex, implantés sur toute sa face interne sans ordre apparent. On les met facilement en évidence en fendant longitudinalement le kyste et en le retournant comme un doigt de gant. Chaque scolex, assez nettement séparé de ses voisins, a une forme ovoïde et possède environ 2 millimètres sur 1 millimètre à 1 millimètre 5.

La structure est celle de tous les cénures. La cuticule, en coupe, ne montre pas les villosités observées dans des espèces voisines ; au moins je n'en ai pas vu dans les fragments coupés : si elles existent, elles doivent être rares. Au fond d'une invagination de forme compliquée portant de nombreux diverticules se trouve la tête avec les organes caractéristiques (fig. 1).

Les ventouses arrondies, au nombre de quatre, ont comme diamètre 177 à 212 μ ; elles oscillent généralement autour de 185 μ . Le rostre possède environ 300 μ à sa base. Il porte des crochets, au nombre de 26, répartis en deux rangées, soit 13 pour chacune. Ceux-ci ont l'aspect représenté ci-dessous (fig. 2). Vu leur forme, je crois que les dimensions les plus utiles à prendre sont les suivantes :

	Longueur totale	Distance d'une racine à l'autre
Grands crochets.....	162 à 170 μ	92 à 100 μ
Petits crochets.....	125 à 130 μ	75 à 84 μ

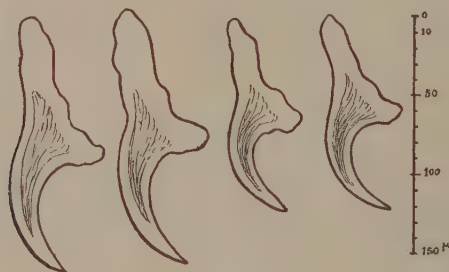


FIG. 2. — Grands et petits crochets de *Multiceps spalaxis*.

Le manche des grands crochets est un peu sinueux, comme dans tout le genre *Multiceps*. La garde n'est pas nettement bilobée, cependant elle va en s'élargissant jusqu'à son extrémité libre, qui, sur les crochets vus de face, mesure 30 μ d'épaisseur.

Tel est le parasite observé. Reste à le déterminer. Avec Ch. Richet fils et E. Schulmann, j'ai eu l'occasion de décrire récemment un cénure de la souris blanche : *Multiceps radians*, et de faire une revue de ces formes, empruntée d'ailleurs en grande partie aux travaux de A. Railliet, A. Henry et de leurs collaborateurs (1915-1919). Voici le tableau des cénures connus actuellement avec le nombre et la longueur de leurs crochets.

Nom du Cénure	Nombre de crochets	Longueur totale des grands crochets en μ	Longueur totale des petits crochets en μ
<i>Multiceps multiceps</i> (Leske, 1780)....	22 à 32	150 à 170	90 à 130
<i>M. serialis</i> (Gervais, 1845)	26 à 32	135 à 157	85 à 112
<i>M. lemuris</i> (Cobbold, 1861).....	32	125	80
<i>M. polytuberculosis</i> (Mégnin, 1879)....	?	70	50
<i>M. spalacis</i> (Moniez, 1880)	voir ci-dessous	?	?
<i>M. glomeratus</i> Rail. et Henry, 1915	18 à 34	132 à 138	87 à 90
<i>M. clavifer</i> Rail. et Mouquet, 1919.....	30 à 46	114 à 120	90 à 98
<i>M. tragelaphi</i> (Cobbold, 1861).....	?	?	?
<i>M. brauni</i> (V. Linst, 1902)	30	114	47
<i>M. gaigeri</i> Hall, 1916	28 à 32	160 à 180	115 à 150
<i>M. ramosus</i> Rail. et Marrulaz, 1919.....	26 à 30	110 à 132	80 à 92
<i>M. radians</i> Joyeux, Richet et Schulmann, 1922.....	28 à 32	85 à 105	58 à 75

A l'exception de *M. spalacis*, sur lequel nous reviendrons, aucun de ces cénures ne paraît cadrer avec le nôtre. *M. multiceps*, le cénure cérébral du mouton, est celui qui s'en rapproche le plus comme dimensions des crochets. Cependant la taille moyenne de ceux de notre échantillon est supérieure. La forme des grands crochets est également un peu différente : chez *M. multiceps* la garde fait avec le manche un angle assez net, obtus, se rapprochant du type *Tænia* ; chez notre cénure l'angle est effacé, la garde plus inclinée vers la lame et moins saillante, l'organe tend plutôt vers la forme des grands crochets de certains *Dipylidium* (*D. Trinchesei*). Outre ce caractère, assez délicat d'ailleurs à apprécier, on peut noter d'autres différences : chez *M. multiceps*, les villosités de la cuticule sont très marquées, les scolex ne dépassent guère 1 millimètre 5 sur 1 millimètre, ils sont bourrés de corpuscules calcaires et implantés par groupes plus ou moins nombreux en divers points de la face interne du kyste. Dans notre parasite, les villosités de la cuticule n'existent pas ; les scolex, d'aspect plus massif, atteignent 2 millimètres sur 1 millimètre 5 ; ils sont implantés sur toute la surface du kyste, les corpuscules calcaires y sont moins abondants. La taille moyenne du cénure cérébral est bien plus considérable que celle de notre espèce. Enfin les hôtes sont fort différents. *M. multiceps* se voit chez les herbivores, presque exclusivement chez les ruminants, on en connaît une observation humaine (E. Brumpt) ; mais, à ma connaissance, il n'a jamais été trouvé chez les rongeurs.

Notre cénure a été récolté chez *Tachyoryctes splendens* Rüppell, rongeur africain de la famille des *Spalacidæ* (1). D'autre part, *Multiceps spalacis* a été vu par Diesing dans les circonstances suivantes, chez un animal voisin, de l'Afrique du Sud : *Spalax capensis* = *Georhycus capensis* (Pallas). Dans son *systema helminthum* (1851), cet auteur, étudiant *Multiceps multiceps* (= *Cænurus cerebrealis* Rud.), mentionne bien la double couronne de crochets de celui-ci « *rostellum uncinulorum corona duplici* ». Il ajoute, à la suite de sa description, qu'il a trouvé, dans les collections du musée de Vienne, un cénure provenant de *Spalax capensis* de Port-Natal, qui appartient peut-être à la même espèce, c'est-à-dire qui serait un *M. cerebrealis* « *ad hanc speciem fortasse pertinens* ». Ultérieurement, Diesing revient sur ce parasite (1864). Il en donne une très courte diagnose, pouvant s'appliquer à tous les cénures, la longueur de la tête et du cou est de 1 millimètre 5, le scolex mesure 2,5 à 3 millimètres. Cependant il note que la tête ne serait munie que d'une seule couronne de crochets « *caput..... uncinulorum coronula simplex* ».

Ainsi donc, dans sa première description de ce parasite, Diesing semblait admettre implicitement une double couronne de crochets puisqu'il le supposait identique à *M. cerebrealis* chez lequel il avait noté ce caractère, tandis que plus tard il ne lui en attribue qu'une seule. Cette dernière façon de voir a paru généralement difficile à admettre par les helminthologistes qui ont eu l'occasion de mentionner ce cénure. M. C. Hall (1910) croit qu'il s'agit d'une anomalie. On en a déjà observé de semblables chez des espèces voisines. Lindemann a vu une simple couronne chez son *Cænurus Lowzowi* (= *Multiceps serialis* Gervais). Pagenstecher a signalé un fait analogue chez le cénure du Coypou (= *M. clavifer* Railliet et Mouquet). Railliet et Mouquet (1919) font remarquer à ce propos qu'il s'agissait d'une anomalie du développement des crochets et que c'est vraisemblablement ce qui a dû avoir lieu pour l'échantillon de *Multiceps spalacis* vu par Diesing.

En effet, les cénures composent un groupe homogène de formes semblables les unes aux autres, correspondant, au moins pour ceux dont l'adulte est connu, à des *Tæniidæ* du genre *Multiceps* Göze, 1782. Presque tous les représentants de cette famille de cestodes possèdent une double couronne de crochets. L'observation de Diesing, fort ancienne d'ailleurs, doit pouvoir s'expliquer par une anomalie.

(1) La détermination a été faite au Museum national d'Histoire naturelle.

En somme, le cénure que j'ai décrit plus haut peut être considéré, soit comme représentant une espèce nouvelle, soit comme identique au parasite, vu autrefois par Diesing et inexactement décrit par lui. En me basant sur la parenté zoologique des hôtes, j'adopte la seconde hypothèse et identifie le cénure récolté chez *Tachyoryctes splendens* à celui observé par Diesing chez *Georchychus capensis* et nommé par Moniez : *Cœnurus spalacis*, soit dans la nomenclature actuelle : *Multiceps spalacis* (Moniez, 1880).

BIBLIOGRAPHIE

- DIESING K.-M. — *Systema helminthum*. Vindobonæ, 1851, t. I, XIII et 979 p., 1851.
- DIESING K.-M. — Revision des Cephalocotyleen. Abt. Cyclecotyleen. *Sitzungsb. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-Naturw. Cl.*, XLIX (1), p. 357-430, 1864.
- HALL M.-C. — The Gid parasite and allied species of the Cestode genus *Multiceps*. I Historical review. *U. S. Dep. of agriculture, Bureau of animal industry. Bull.* 125, part 1, 10 octobre 1910.
- JOYEUX Ch., RICHET Ch. fils et SCHULMANN E. — Description d'un Cénure trouvé chez la souris blanche de laboratoire. *Bull. Soc. zool. de France*, XLVII, p. 181-186, 1922.
- LINDEMANN C. — *Arch. sadebnol med. St Petersburg*. (4) déc., p. 118-154, 1867 (en russe).
- MONIEZ R. — Essai monographique sur les cysticerques. *Thèse Lille*, in-4° de 190 p., III pl., 1880.
- PAGENSTECHER H.-A. — Zur naturgeschichte der Cestoden. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* XXX (1), p. 171-193, 1877.
- RAILLIET A. et HENRY A. — Sur un cénure de la gerbille à pieds velus. *Bull. Soc. path. exot.*, VIII, p. 173-177, 1915.
- RAILLIET A. et MARULLAZ M. — Sur un cénure du bonnet chinois (*Macacus sinicus*). *Bull. Soc. path. exot.*, XII, p. 223-228, 1919.
- RAILLIET A. et MOUQUET A. — Cénure du Coypou. *Bull. Soc. centrale de méd. vétérin.*, LXXII, p. 204-211, 1919.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté
de médecine de Paris.

TRAITEMENT D'UN CHEVAL DOURINÉ PAR LE BAYER 205

Par L. BALOZET, G. LAVIER et H. VELU

Cheval D/15, 10 ans ; entre le 3 août 1922 à l'Infirmierie vétérinaire indigène de Beni-Mellal.

Il présente à ce moment de la parésie des membres postérieurs rendant l'allure du trot impossible ; parésie de la verge ; présence de taches dépigmentées arrondies sur le fourreau et l'extrémité de la verge.

Un chien inoculé le 3 août avec 250 cc. de sang citraté de ce cheval, dans le péritoine, montre le 18 août de l'œdème des organes génitaux avec présence de trypanosomes.

Le cheval est d'abord traité à l'atoxyl, en injections intraveineuses : 10 août : 3 gr. ; 12, 14, 16, 18 et 20 août : 5 gr. ; soit au total 28 gr. en 6 injections et en 11 jours.

Les symptômes paralytiques restent à peu près stationnaires ; l'allure du trot est toujours impossible.

Le traitement par le Bayer 205 est institué : le 6 septembre, 1 gr. intraveineux (en solution à 10 p. 100), le 7, 4 gr., le 9, 2 gr. ; au total, 7 gr. en 4 jours.

Dès le 9 septembre, les symptômes sont très amendés ; une semaine plus tard, ils ont complètement disparu.

L'animal a été revu le 28 octobre et le 8 novembre. Entre ces deux dates, il a pris part avec son propriétaire à des opérations militaires remarquablement dures en montagne. Son cavalier n'a rien remarqué de particulier pendant toute cette période ; la démarche à toutes les allures est normale.

*Laboratoires du Service de l'élevage de Casablanca et de Meknès et
Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.*

TRAITEMENT DES TRYPANOSOMOSES A *T. MAROCANUM* PAR LE BAYER 205

Par G. LAVIER et H. VELU

Nous avons eu l'occasion d'utiliser au Maroc une certaine quantité de Bayer 205, qu'avait bien voulu nous confier M. le Pr. Brumpt à qui la maison Bayer avait envoyé ce produit pour expérimentation.

Désireux d'en éprouver l'action dans les trypanosomes à *T. marocanum*, nous n'avons pu malheureusement nous procurer de chevaux naturellement infectés, les épizooties provoquées par ce parasite étant devenues très rares depuis quelques années. Nous nous sommes adressés à une souche conservée au Laboratoire de recherches du Service de l'Élevage à Casablanca, et qui, chez le chien produit une affection mortelle en trois mois environ.

Nos expériences ont été volontairement faites dans des conditions très rigoureuses ; les animaux n'ont été traités que peu de temps avant la date présumée de leur mort. En voici le compte rendu :

1° 2 chiens sont laissés sans traitement pour établir la virulence :

Chien 3. — Inoculé le 3 juin 1922 ; meurt le 12 septembre (101 jours).

Chien 4. — Inoculé le 31 juillet ; meurt le 26 septembre (57 jours).

2° 5 chiens sont inoculés le 7 août 1922 :

Chien 5. — Reçoit le 17 septembre 20 centigr. de B. 205 (sous-cutané) ; le 19 sept., 30 centigr. — Mort le 27 septembre.

Chien 6. — Reçoit le 13 novembre 50 centigr. B. 205 intraveineux. L'état se relève rapidement ; le 4 décembre, le poids a augmenté de 300 gr. Bien portant à la date du 15 février 1923.

Chien 7. — Reçoit le 2 octobre 50 centigr. B. 205 intraveineux. Le 6 novembre, le poids a augmenté de 1 kg. 900. L'animal est bien portant à la date du 15 février 1923.

Chien 8. — Reçoit le 24 septembre, 40 centigr. B. 205 intraveineux. Mort le 18 octobre.

Chien 9 (Témoin). — Non traité ; meurt le 22 septembre (46 jours).

3° *Chien 11.* — Inoculé le 26 septembre 1922 ; reçoit le 4 novembre, 50 centigr. B. 205 ; bien portant à la date du 15 février 1923.

4° 4 animaux sont inoculés le 2 octobre 1922 :

Chien 12. — Reçoit le 13 novembre 50 centigr. B. 205 intraveineux ; bien portant à la date du 15 février 1923.

Chien 13 (Témoin). — Non traité, meurt le 28 novembre (57 jours).

Chien 14. — Reçoit le 3 novembre 50 centigr. B. 205 intraveineux ; bien portant à la date du 15 février 1923.

Chien 15. — Reçoit le 27 décembre 50 centigr. B. 205 intraveineux ; bien portant à la date du 15 février 1923.

En résumé, avec une souche nettement virulente tuant le chien en 50 à 100 jours, sur 8 animaux traités, 6 sont encore bien portants 4 mois après. Etant données les conditions très rigoureuses dans lesquelles a été faite l'expérimentation, on peut conclure à la valeur thérapeutique considérable du produit employé ; mais si l'on veut obtenir le succès à coup sûr, il faut intervenir précocement, avant que l'animal soit trop anémié et cachectisé.

D'autres expériences sont en cours.

*Laboratoire de recherches du Service de l'élevage à Casablanca et
Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.*

TRAITEMENT D'UN CAS DE *DEBAB* DU DROMADAIRE

PAR LE BAYER 205

Par L. HERZOG et G. LAVIER

Après avoir examiné le sang d'une cinquantaine de dromadaires des souks de Marrakech, le 24 août 1922, nous pûmes en rencontrer un atteint de *Debab*. Il s'agissait d'une chamelle âgée de 12 ans environ, extrêmement maigre (poids approximatif : 350 kg.) et dans un état de misère physiologique accentuée.

A l'examen direct du sang, on rencontrait par champ (Stiassnie, obj. 6) une trentaine de trypanosomes. L'animal fut hospitalisé au Service de l'Elevage. Le soir même, 4 chiens furent inoculés dans le péritoine avec 5 cc. de son sang citraté.

Le 25 août, la chamelle reçut dans la jugulaire 4 gr. de Bayer 205, en solution à 10 p. 100, elle supporta très bien l'injection et ne montra pas la moindre réaction. Le 26 août, à l'examen direct du sang, les trypanosomes ont disparu. Depuis, l'état général de l'animal s'est grandement amélioré ; à la date du 21 février 1923, il se portait fort bien ; les chiens inoculés chaque mois depuis septembre 1922 avec son sang n'ont jamais montré de trypanosomes.

Les premiers chiens inoculés et non traités moururent en 58 à 65 jours. Une chienne inoculée à partir de l'un d'eux présenta une quarantaine de jours après, des oscillations thermiques (autour de 39°6) et une kératite interstitielle double. Elle reçut le 42^e jour une injection intraveineuse de 50 centigr. de Bayer 205. Après 48 heures, les trypanosomes avaient disparu du sang circulant ; au cours de la semaine, la température revint à la normale et les symptômes oculaires disparurent.

On est en somme autorisé à croire à la guérison de notre chamelle. C'est là un résultat important au point de vue pratique. En effet, l'emploi du 205, même en une seule injection, permettrait de stériliser les animaux qu'il est pratiquement impossible, en milieu indigène, de revoir à la visite. Ce médicament a de plus l'avantage de pouvoir être utilisé par la voie sous-cutanée sans produire d'accidents ; il n'en est pas de même avec les autres produits dont la pureté est souvent douteuse (orpiment), le dosage

difficile ou la technique d'injection délicate (émétique, qui produit des nécroses ou des phlébites si le produit n'est pas rigoureusement mis dans la veine). Un contrôle du « Debab » du chameau complété par l'injection de Bayer 205 à tous les animaux reconnus malades pourrait ainsi amener la disparition de l'épizootie et peut-être par contre-coup celle du « Debab » du cheval, si l'on admet la parenté de ces deux affections.

*Laboratoire du Service de l'élevage à Marrakech et Laboratoire
de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.*

LES OSCILLARIÉES PARASITES DU TUBE DIGESTIF DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

Par Maurice LANGERON

Valentin paraît être le premier micrographe qui ait signalé la présence d'une algue parasite dans le tube digestif d'un animal. Sa description de l'*Hygrocrocis intestinalis*, de l'intestin de la blatte (*Periplaneta orientalis*), date de 1836.

Le 22 juin 1842, Arthur Farre présentait à la Société de microscopie de Londres une note sur un organisme filamenteux, expulsé avec des fausses membranes dans les selles d'une femme atteinte de dyspepsie : il rapprochait cet organisme des *Oscillatoria*.

Un autre observateur, à qui on doit tant de découvertes curieuses, Joseph Leidy, commence, en 1849, à décrire divers entophytes qu'il considère comme des algues et qu'il rencontre dans le tube digestif de myriapodes et d'insectes. Il conclut de ses recherches que des végétaux peuvent vivre normalement dans l'intérieur du corps d'animaux en parfaite santé.

Ch. Robin reprend ces observations, décrit quelques types nouveaux et réunit ces documents dans son *Histoire naturelle des végétaux parasites*, en 1853.

C'est à peine si Küchenmeister ajoute quelques données nouvelles aux faits déjà connus, qu'il reproduit dans son traité de parasitologie. Pourtant, dans l'édition anglaise, due à E. Lankester (1857), on trouve reproduite en entier la note de A. Farre sur l'oscillaire de l'homme (*Oscillatoria intestini*, Küchenmeister, 1855).

Enfin, Hallier, dans son traité des parasites végétaux de l'homme (1866), rappelle très brièvement l'observation de Farre et renvoie à l'ouvrage de Küchenmeister.

Puis vient une éclipse de près de 40 ans, correspondant, au moins au début, à la période de méfiance qui paralysa si longtemps les recherches microscopiques. Mais, à partir de 1905 (1),

(1) Rappelons pour mémoire que A. Laveran, en 1881, donna aux plasmodies du paludisme, qu'il venait de découvrir, le nom d'*Oscillaria malariae*, à cause du mouvement oscillatoire imprimé par les flagelles (microgamètes) au corps sphérique (microgamétocyte). Cette détermination, qui paraît aujourd'hui à peine croyable, s'explique par le rôle alors attribué à des algues dans la genèse des fièvres palustres (palmelles de Salisbury, algues de Balestra, Selmi, *Limnophysalis* d'Eklund, etc.).

L. Léger et O. Duboscq reprennent l'étude des protophytes parasites et créent le nouveau groupe des Eccrinides. Le regretté Bernard Collin fait naître en 1912-1913 le vieux genre *Arthromitus*, créé par Leidy en 1849, et que personne n'avait revu depuis Charles Robin. Collin donne une description très précise de son *Arthromitus batrachorum*, accompagnée d'excellentes figures. Cet organisme est identique aux oscillariées que nous allons décrire et possède des endospores.

Très peu de temps après, Chatton et Pérard découvrent chez les cobayes une autre oscillariée qu'ils nomment *Oscillospira Guilliermondi* n. g. n. sp. Sans connaître les travaux des deux savants français, Hellmuth Simons retrouvait cette algue en 1920 chez des cobayes et en donnait une étude minutieuse, dont la valeur et l'intérêt sont très diminués par l'absence de figures. Il nommait son organisme *Oscillaria caviae*, nom doublement fautif car *Oscillaria* disparaît devant *Oscillatoria* plus ancien, et *caviae* tombe en synonymie avec *Guilliermondi*, qui a une priorité de sept ans. Dans un autre travail, paru en 1922, Simons rétablit la véritable synonymie de l'algue du cobaye et décrit, sous le nom de *Simonsiella*, divers organismes trouvés dans la cavité buccale de l'homme et de divers animaux.

Ayant eu à ma disposition le contenu cæcal de rongeurs et d'herbivores, j'ai pu reprendre l'étude des algues parasites ou commensales qui vivent dans le cæcum de ces animaux. J'ai eu l'occasion de trouver dans les déjections de l'homme des organismes analogues. Ces recherches me permettent de décrire quelques types nouveaux d'oscillariées parasites et de donner une vue d'ensemble sur l'état actuel de cette question. Ce travail comprendra donc une étude critique de l'*Oscillospira Guilliermondi*, et un *Synopsis* des espèces actuellement connues appartenant aux genres *Oscillospira*, *Oscillatoria*, *Simonsiella*, avec la description de genres nouveaux et d'espèces nouvelles.

I. Etude critique de l'*Oscillospira Guilliermondi*

CHATTON ET PÉRARD, 1913

La description originale donnée par Chatton et Pérard est brève : ces auteurs se sont contentés de noter les particularités morphologiques essentielles. Pour bien des points, la description de Simons est plus complète, malheureusement elle n'est accompagnée d'aucune figure. J'ai retrouvé facilement cette espèce chez

des cobayes de diverses provenances (Paris, Brésil). Les remarques que je vais faire à son sujet s'appliquent à peu de chose près aux autres espèces d'*Oscillospira*, que je décrirai ensuite.

Trichomes. — Ni Chatton et Pérard, ni Simons ne se sont préoccupés de la notion de trichome, établie par Bornet et Flahault et si importante pour l'étude des oscillariées. Le *trichome* est l'ensemble des cellules de l'algue ; le *filament* est formé du trichome et de la gaine qui l'enveloppe : la réunion des filaments forme le *thalle*, mais nous n'avons pas à nous occuper ici de cette dernière notion, puisque, dans le tube digestif, nous rencontrons toujours des éléments isolés. Il s'agit de savoir si ces éléments sont des trichomes ou des filaments, autrement dit, s'ils possèdent ou non une gaine.

Gaine. — Chatton et Pérard ne parlent pas de la gaine. Simons, au contraire, insiste longuement sur l'étude de cet organe qu'il aurait coloré électivement, sur des frottis fixés au sublimé alcoolique, par l'hémalum ou la safranine, avec différenciation par le vert lumière en solution alcoolique concentrée.

J'avoue n'être pas parvenu à voir de gaine sur les oscillaires intestinales que j'ai étudiées. Pas plus que Chatton et Pérard, je n'en ai trouvé trace sur les frottis fixés au Bouin et colorés à l'hématoxyline ferrique. Je n'ai pas été plus heureux avec la méthode de Curtis (safranine-picro-bleu), méthode certainement supérieure à celle de la safranine-vert lumière, et qui m'a donné des images très précises. J'ai encore essayé, non plus sur des frottis, mais sur le contenu cœcal, frais ou conservé dans le formol à 5 0/0, les colorants suivants : bleu de méthylène, bleu coton, congo ammoniacal, soudan III alcoolique, rouge de ruthenium, lugol fort. Dans tous ces réactifs, pas plus qu'à l'état frais, je n'ai pu voir cette gaine mucilagineuse qui, d'après Simons, atteindrait une épaisseur de $0\ \mu\ 7$ à $1\ \mu\ 5$! Comme elle est surtout de nature pectosique, elle devrait se colorer au moins par le rouge de ruthenium.

Si une gaine mucilagineuse existait réellement, elle devrait tenir à distance les particules qui se trouvent dans la préparation. Or, on ne voit rien de semblable, même dans l'encre de Chine. Tout ce qu'on arrive à distinguer à un très fort grossissement, c'est un léger double contour de 1 à 2 dixièmes de μ , restant toujours incolore avec tous les réactifs.

Non seulement on n'aperçoit pas de gaine, mais on peut dire qu'*a priori* il ne doit pas y en avoir. Maurice Gomont a insisté,

dans sa *Monographie des Oscillariées*, sur la simplicité de structure des oscillaires, qui se montrent presque toujours à l'état de trichomes, c'est-à-dire dépourvues de gaine. Celle-ci manque parce que les oscillaires restent toute leur vie à l'état d'hormogonies. Cet état, qui est transitoire pour les autres nostocacées, est permanent pour les oscillaires. Or, les hormogonies ne possèdent jamais de gaine. Simons, qui considère bien comme une oscillaire l'organisme qu'il décrit, n'aurait pas dû ignorer ce fait.

Les *Oscillospira* rappellent, par leur parasitisme et leur morphologie, le *Phormidium spongeliae* (Schulze) Gomont, qui vit dans l'Adriatique chez *Spongelia pallescens*, et qui est remarquable par ses nombreuses hormogonies fusiformes et sa coiffe nulle. L'existence d'une véritable gaine y est très douteuse ; cette question ne sera tranchée que par l'étude de matériel frais. En tout cas, à l'état d'hormogonies, où il est très souvent, il ne possède pas de gaine.

Hormogonies. — La caractéristique de l'oscillariée du cobaye est justement une grande abondance d'hormogonies. Chatton et Pérard n'en parlent pas : ils signalent pourtant les disjoncteurs biconcaves et figurent même une petite hormogonie bien caractérisée, mais la désignent sous le nom de court filament.

Simons a adopté avec raison le terme d'*hormogonies*. Malheureusement, il ne nous dit pas en quoi elles diffèrent des trichomes, plus allongés, et, en l'absence de figures, on ne voit pas très bien comment il conçoit l'hormogonie. Il a étudié avec soin leur mode de formation aux dépens des trichomes. Il a noté l'apparition des disjoncteurs, ou disques biconcaves, et leur colorabilité intense, mais il ne paraît pas en avoir remarqué la saillie latérale, bien visible pourtant en coupe optique et que B. Collin a décrite et figurée chez son *Arthromitus batrachorum*. Ces disjoncteurs existent chez les Oscillaires libres ; Gomont en a figuré de très nets chez *Oscillatoria anguina* Bory (pl. VI, fig. 16), et chez *O. brevis* Kützing (pl. VII, fig. 14).

Simons considère les disjoncteurs comme des cellules mortes, prenant la forme concave (Konkavzellen). Pourtant, Brand a montré (1903-1905) que ces disjoncteurs (8 et 10, fig. 4) sont en réalité des disques de substance intercellulaire, sécrétés par deux cellules adjacentes. Ils sont souvent si minces dans leur partie centrale qu'ils paraissent réduits à un cercle périphérique (1, 4, 5, 7, fig. 1). Ces disques se colorent en jaune par le chloroiodure de zinc et ne prennent pas le rouge congo. Simons a

confondu ce processus normal avec l'apparition des *nécridies*, suivant le terme proposé par Brand. Ces nécridies sont des cellules végétatives qui meurent, perdent leur turgescence et deviennent colorables par le rouge congo. A leur niveau, le trichome se rompt, par suite de la dislocation due à l'affaissement des nécridies (5, 7, 8, fig. 3). Plus rarement, Simons a vu les hormogonies se séparer directement, après constriction du trichome. Ce mode est fréquent (2 et 3, fig. 2 ; 4, fig. 3).

Simons assigne aux hormogonies une longueur minima de $6\ \mu$, 7 et n'a vu en général que deux à trois hormogonies se former dans un trichome. Nous verrons qu'on peut trouver des hormogonies beaucoup plus courtes, pouvant descendre jusqu'à $3\ \mu$ ou $3\ \mu, 5$

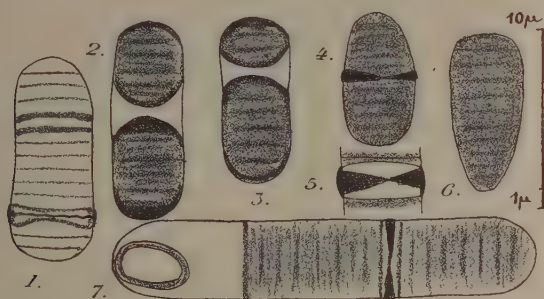


FIG. 1. — *Oscillospira Guilliermondi*. — 1 et 4, hormogonies avec disjoncteurs ; 2 et 3, formation précoce des hormogonies ; 5, structure d'un disjoncteur ; 6, hormogonies dont un pôle est atténué ; 7, trichome avec endospore terminale et un disjoncteur. $\times 2.600$.

(2 et 3, fig. 2 ; 5 et 7, fig. 3) et que les trichomes peuvent former un grand nombre d'hormogonies, comme le montrent les nombreux disjoncteurs biconcaves que présentent certains d'entre eux. En réalité, l'état d'hormogonie, normal chez les oscillaires libres, est exagéré chez ces oscillaires parasites, en ce sens que la plupart des trichomes se multiplient activement par ce procédé.

Cette production intense d'hormogonies a son équivalent chez certaines oscillaires libres, par exemple les *Oscillatoria* de la section des *prolificæ* : ainsi *Oscillatoria rubescens* peut couvrir très rapidement de grandes nappes d'eau, au point d'en changer la couleur, fait qui a été vu à plusieurs reprises sur le lac de Morat. C'est aussi le cas des *Trichodesmium*, qui couvrent de fleurs d'eau les nappes douces ou salées des régions chaudes. On peut dire que la multiplication de ces algues est presque instantanée.

Coiffe. — La coiffe des oscillaires libres a été bien décrite par Gomont : c'est la membrane épaissie de la cellule apicale. Elle peut être présente ou absente et prendre toutes les formes intermédiaires entre une calotte plus ou moins surbaissée et un cône plus ou moins aigu. Elle a toujours au début la forme d'une calotte. En outre, lorsque la membrane apicale est épaissie, elle déborde sur les côtés de la mince paroi latérale du trichome.

Simons mentionne aux deux pôles des trichomes une cellule en forme de coiffe (kappenförmige Zelle). Effectivement, dans certains trichomes, on aperçoit un épaississement d'une partie de la calotte des cellules apicales (notamment chez *O. Dubardi*), mais, en aucun cas, je n'ai pu mettre en évidence une véritable coiffe débordante, correspondant à la description et aux figures de Gomont.

Cloisonnement. — L'allongement des trichomes se fait par voie de division cellulaire, suivant le type bien connu chez les oscillariées. La cloison qui divise la cellule mère en deux cellules filles apparaît d'abord à la périphérie du trichome, puis gagne peu à peu la partie centrale, en se rétrécissant circulairement comme un diaphragme-iris. Simons a bien observé ce processus.

Spores. — La sporulation est considérée comme un fait exceptionnel chez les oscillaires. Brand a décrit, chez les *Phormidium*, des gonidies qui se forment à l'intérieur d'une cellule végétative et qui peuvent germer immédiatement, sans passer par un stade de repos. On connaît chez les *Oscillatoria* des spores véritables : Phillips a vu plusieurs cellules végétatives, quelquefois jusqu'à quatre, prendre part à la formation de ces spores, par disparition des cloisons séparatrices. Ces faits acquis permettent d'interpréter ce qui a été vu chez les oscillaires parasites.

Comme Chatton et Pérard, j'ai trouvé, dans des oscillaires du cobaye, des trichomes sporulés ; mais, au lieu d'être faites sur des frottis colorés à l'hématoxyline ferrique, mes observations ont porté sur du matériel conservé dans le formol et coloré extemporanément par le lugol fort. Malgré ces différences de technique, je suis arrivé aux mêmes résultats que Chatton et Pérard. Les trichomes sporulés étaient peu nombreux : ils renfermaient généralement une, plus rarement deux endospores. Les compartiments sporifères sont beaucoup plus grands que ceux qui limitent les cellules végétatives (10, 11, 13, fig. 2), et correspondent au moins à quatre de ces dernières, comme dans les cas observés par Phillips. Ces spores sont ellipsoïdes et mesurent environ $4\ \mu$ à $4\ \mu$, 5

sur $2\ \mu$, 5. Elles sont orientées suivant le grand axe du trichome, au moins lorsqu'elles sont mûres.

B. Collin avait déjà décrit, dans son *Arthromitus batrachorum*, des spores bien caractérisées, ovalaires, renfermées dans de courts compartiments et orientées perpendiculairement, ou plus souvent obliquement par rapport à l'axe du trichome.

Les spores que j'ai rencontrées étaient tantôt terminales (10, fig. 2 ; 7, fig. 1), tantôt situées au milieu d'un trichome (8, 9, 11,



FIG. 2. — *Oscillospira Guilliermondi*. — 8 et 9, trichomes avec endospores immatures centrales et disjoncteurs ; 10, endospore immature subterminale ; 11 et 13, endospores mûres ; 12, endospore dans une hormogonie. $\times 2.600$.

13, fig. 2). J'en ai même vu dans de courtes hormogonies (12, fig. 2). Les unes se coloraient par l'iode en brun acajou (8, 9, 10, fig. 2), les autres, qui paraissaient à l'état de maturité, étaient réfringentes, non colorables et pourvues d'un épais double contour (11, 12, 13, fig. 2 ; 7, fig. 1). Ces dernières sont toujours orientées suivant le grand axe du trichome, tandis que les premières peuvent être plus ou moins obliques.

La formation des spores paraît être précédée par une condensation du cytoplasme appartenant à plusieurs compartiments. Il se forme ainsi, aux dépens d'une portion plus ou moins considé-

nable du trichome, une masse fortement colorable (9 et 10, fig. 2 ; 1 et 4, fig. 6 ; 1, 8, 9, fig. 4). La condensation peut même se produire aux dépens de tout un trichome, dont la seule partie vivante est cette zone fortement colorable (4, fig. 6).

Simons n'avait pas rencontré de trichomes sporulés lors de la rédaction de son premier mémoire. Dans le second, on trouve à ce sujet quelques contradictions. Il émet des doutes sur l'interprétation des spores figurées par Chatton et Pérard et même sur la possibilité de la sporulation chez les oscillaires. Pourtant, il signale un cobaye dont le cæcum fourmillait d'oscillaires, dont un tiers environ étaient nettement sporulées. Ces spores, vues à l'état frais, étaient fortement réfringentes.

Il ne faut pas confondre avec des spores des aspects que j'ai assez souvent rencontrés. Ce sont des corps ovoïdes, réfringents, occupant toute la largeur du filament, mais non colorables et limités par deux disques épais et arqués (1, 2, 5, fig. 6).

Mouvements. — La plupart des trichomes sont mobiles. Les mouvements ont été bien décrits par Chatton et Pérard et étudiés de nouveau par Simons : ils sont assez rapides. A un faible grossissement, les trichomes paraissent glisser en ligne droite, en avant ou en arrière, mais un examen plus attentif montre qu'en réalité le déplacement a lieu suivant une spirale à tours très lâches.

La mobilité est une propriété particulière aux hormogonies et vient confirmer ce que nous avons dit plus haut au sujet de celles-ci.

Dans ces oscillaires parasites, on n'observe que le mouvement de translation, mais non le mouvement oscillatoire, caractéristique du groupe, avec lent déplacement latéral et brusque courbure à la fin de l'oscillation. Aucune explication satisfaisante n'a été donnée de ces mouvements, ni pour les formes libres, ni pour les formes parasites. Celle que propose Simons, et qui est basée sur un phénomène sécrétoire de la gaine mucilagineuse, n'est pas valable pour tous les cas, puisque, chez les formes que nous avons étudiées, cette gaine n'existe pas.

La présence d'organes locomoteurs, tels que des cils, reste très douteuse. Chatton et Pérard n'en ont pas vu, Simons non plus. Les formations décrites par Phillips, chez certaines espèces libres des genres *Oscillatoria* et *Phormidium*, n'ont pas été revues par d'autres observateurs et ont été accueillies par les spécialistes avec beaucoup de scepticisme. On en trouvera la critique dans l'ouvrage de West.

Ce que le mouvement des Oscillaires parasites nous révèle de plus intéressant, c'est leur forme spiralee. Cette forme est très développée chez les oscillaires libres du groupe des *terebriformes* qui relie naturellement le genre *Oscillatoria* au genre *Arthrospira*, dont tous les éléments sont spirales et compartimentés. De ce dernier on passe, non sans un hiatus, aux *Spirulina*, dont Gomon fait encore avec doute des oscillariées et dont le trichome, très régulièrement spiralé, ne présente pas de compartiments visibles. Chatton et Pérard, utilisant les recherches de Gross, pensent que les *Oscillospira* pourraient prendre place entre les oscillaires typiques et certains spirochètes à structure compartimentée, tels que *Saprospira* et *Cristispira*. Simons arrive indépendamment à une conclusion analogue. On pourrait ainsi rattacher les organismes spirales aux myxophycées et, plus particulièrement, aux oscillariées.

Cytologie. — Je ne m'occuperai pas de la recherche du noyau primitif, ni des détails morphologiques du cytoplasme : celui-ci est homogène ou très finement granuleux, mais dépourvu d'inclusions. On n'y voit pas non plus le pigment qui existe chez les oscillaires libres, car les *Oscillospira* sont incolores. Chatton et Pérard ont signalé et figuré des vacuoles : Simons les attribue à des phénomènes d'osmose et aurait toujours vu à l'état frais le cytoplasme parfaitement homogène. Je n'ai pas retrouvé ces vacuoles. Il ne faut pas oublier toutefois que chez *Oscillatoria decorata*, qui est devenue saprophyte et a perdu toute trace de pigment, le cytoplasme est très vacuolaire (West).

Le glycogène a été décelé chez les myxophycées par Bütschli, puis par Hegler et Kohl et par Gardner. Par contre, il n'y aurait pas d'amidon. En observant l'action du lugol fort, j'ai vu que certains trichomes prennent la coloration acajou du glycogène dans toute leur masse, tandis que d'autres se colorent seulement en jaune clair. Chez d'autres, enfin, ce sont seulement des portions bien délimitées qui se colorent intensément en brun-acajou. Les cloisonnements deviennent bien visibles, même s'ils ne se colorent pas en brun. Cette action élective de la solution iodo-iodurée correspond exactement aux colorations obtenues avec les autres réactifs que j'ai employés, soit sur des frottis fixés humides (hémalun, hématoxyline ferrique, safranine-picro-noir), soit sur le matériel frais ou conservé dans le formol à 5 0/0 (bleu de méthylène, bleu colon, fuchsine basique, rouge de ruthenium). La fixation sur lames par le Bouin ou le sublimé alcoolique a l'avant-

tage de donner des préparations plus planes et plus faciles à conserver, mais l'étude du matériel en milieu liquide et en préparations lufées montre presque autant de détails. Ce procédé est plus pratique pour les réactions microchimiques qu'on effectue simplement entre lame et lamelle ou dans des verres de montre.

Les trichomes qui se colorent en jaune clair par l'iode sont morts. Ce sont eux qui, par la méthode de Curtis, ne prennent pas la safranine, mais seulement le noir naphthol et montrent alors très nettement les cloisons avec leur espacement réel. Dans les trichomes vivants, qui prennent la teinte du glycogène et se colorent intensément par la safranine, on a beaucoup de peine à délimiter les cloisons. La safranine ne montre, sur les jeunes trichomes, que des lignes de granulations ne correspondant pas au cloisonnement : l'iode, et surtout le rouge de ruthenium, font apparaître ce dernier et mettent encore mieux en évidence les disjoncteurs.

Le soudan III est toujours resté sans action : les trichomes ne renferment donc pas d'inclusions grassieuses ou huileuses.

II. Synopsis des Oscillariées parasites du tube digestif.

GENRE *Oscillospira* Chatton et Pérard, 1913. — Trichomes cylindriques, longuement hélicoïdes, presque rectilignes ou légèrement courbés, sans gaine mucilagineuse, arrondis aux extrémités dont l'une est quelquefois atténuée. Membrane des cellules apicales souvent épaissie au sommet, mais ne formant pas de véritable coiffe. Cloisons très rapprochées, tantôt très minces et peu visibles chez les jeunes trichomes, tantôt en partie transformées en disjoncteurs biconcaves très épais, chez les trichomes plus âgés, donnant des hormogonies. Cytoplasme homogène, rarement granuleux. Endospores naissant généralement par la condensation du cytoplasme de plusieurs compartiments, dont les cloisons intermédiaires disparaissent. Nombre et orientation des endospores variables suivant les espèces.

Oscillospira Guillermondi Chatton et Pérard, 1913. Syn. : *Oscillaria caviae* Simons, 1920. — Trichomes incolores, assez robustes, d'un diamètre moyen de 3 μ , 4 ou 5 μ au maximum, d'une longueur maxima de 45 à 80 μ , rarement 100 μ , quelquefois atténués à une extrémité. Cloisons distantes de moins d'un micron (0 μ , 8 à 0 μ , 9). Cytoplasme homogène. Endospores généralement rares, au nombre d'une, rarement deux, par trichome, ellipsoïdes, mesurant 4 μ à 4 μ , 5,

sur 2 μ , 5, orientées à maturité suivant le grand axe du trichome et pourvues alors d'une paroi épaisse à double contour (fig. 1 et 2).

Cæcum du cobaye (*Cavia cobaya*).

Cette espèce, découverte par Chatton et Pérard chez les cobayes de la région parisienne, a été retrouvée en Allemagne, à Düsseldorf et à Cologne (H. Simons). Je l'ai observée sur des cobayes originaires des environs de Paris et sur un cobaye provenant du Brésil.

Oscillospira batrachorum (Collin, 1913). Syn. : *Arthromitus batrachorum* Collin, 1913. — Trichomes incolores, minces, d'un dia-

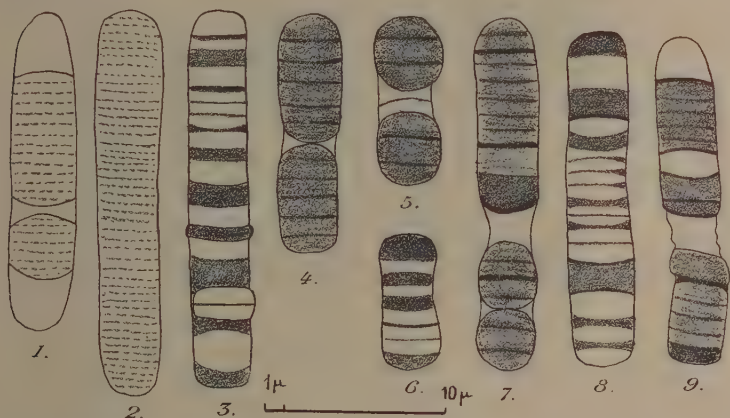


FIG. 3. — *Oscillospira media*. — 1 et 2, jeunes trichomes dont le cloisonnement n'est pas visible ; dans 1, on voit deux hormogonies ; 3 et 8, trichomes avec disjoncteurs ; 4 et 5, formation précoce des hormogonies ; 6, hormogonie avec disjoncteurs ; 7 et 9, séparation d'hormogonies par formation de nécridies. $\times 2.600$.

mètre moyen de 3 μ à 3 μ , 5, d'une longueur dépassant 100 μ , arrondis aux extrémités. Cloisons distantes de 2 à 3 μ . Cytoplasme granuleux. Endospores nombreuses, d'abord sphériques, puis ovoïdes, mesurant à maturité 3 μ , 5 sur 1 μ , 5 à 2 μ , pourvues d'une paroi épaisse à double contour, orientées perpendiculairement ou obliquement par rapport au grand axe du trichome.

Rectum de têtards d'alyte (*Alytes obstetricans*), à Selongey (Côte-d'Or) (B. Collin) ; intestin postérieur de larves de *Bufo calamita*, à Viarmes (Seine-et-Oise) (B. Collin).

Espèce bien distincte par son habitat, les dimensions de ses trichomes et surtout par ses endospores nombreuses, disposées obliquement et formées aux dépens d'un seul compartiment.

Je crois préférable de retirer cette espèce du genre *Arthromitus* : ceux-ci, d'après la description de Leidy, vivent en touffes fixées à un support arrondi, et leurs articles sont plus longs ($2\ \mu$) que larges ($1\ \mu$). Ces caractères ne se retrouvent pas dans l'organisme décrit par Collin, dont la détermination générique était d'ailleurs provisoire. La description et les figures de Collin concordent beaucoup mieux avec les *Oscillospira*.

Oscillospira media n. sp. — Trichomes (fig. 3), incolores, plus minces que ceux de *O. Guilliermondi*, d'un diamètre moyen de $3\ \mu$, courts, leur longueur ne dépassant généralement pas $50\ \mu$

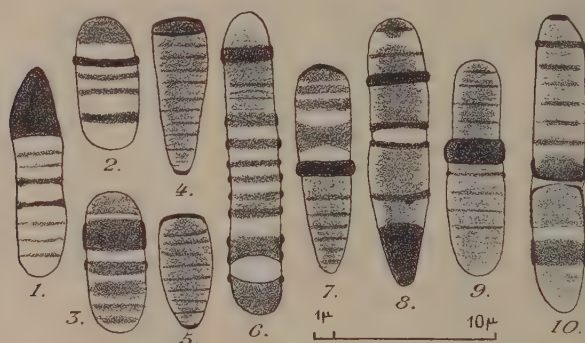


FIG. 4. — *Oscillospira Dubardi*. — 1, trichome avec disjoncteurs et zone terminale de condensation ; 2 et 3, hormogonies avec disjoncteurs ; 4 et 5, hormogonies avec épaissement des calottes apicales ; 6, trichome avec disjoncteurs ; 7 et 9, trichomes avec zones médianes de condensation ; 8 et 10, séparation d'hormogonies. $\times 2.600$.

$60\ \mu$, arrondis aux extrémités, rarement atténués. Cloisons rarement distantes de plus d'un micron. Cytoplasme homogène. Endospores inconnues.

Cæcum d'un cobaye provenant du Sénégal.

Espèce distincte de *O. Guilliermondi* par ses dimensions plus faibles, ses trichomes plus courts, ses hormogonies très nombreuses, naissant souvent par formation de nécries ou par simple étranglement des trichomes, ses disjoncteurs plus rares et plus minces.

Oscillospira Dubardi n. sp. — Trichomes (fig. 4), incolores, minces et courts, d'un diamètre moyen de $2\ \mu$ à $2\ \mu$, 5, atteignant rarement $3\ \mu$, d'une longueur moyenne de 12 à $20\ \mu$, presque tou-

jours fortement atténués à une extrémité. Cloisons distantes de un micron environ. Cytoplasme homogène dans les jeunes hormogonies, fréquemment condensé aux extrémités ou dans la partie centrale des trichomes. Disjoncteurs nombreux, épais et très saillants. Endospores inconnues.

Panse du chevreuil (*Capreolus capreolus*), à Velars-sur-Ouche (Côte-d'Or). Espèce dédiée au D^r Dubard (de Dijon), qui a bien voulu faire don de la panse du chevreuil tué dans ses chasses.



FIG. 5. — *Oscillospira Lavieri*. — 1 et 3, hormogonies en voie de cloisonnement ; 2, 4, 5, 6, trichomes avec disjoncteurs et cloisonnements. $\times 2.600$.

Espèce très distincte par son habitat et sa morphologie. La flore de la panse du chevreuil est analogue à celle du cæcum des rongeurs, comme le montre la présence d'une *Oscillospira* et d'autres entophytes sur lesquels nous reviendrons dans un travail ultérieur. Cette *Oscillospira* est très distincte des précédentes par ses hormogonies très nombreuses et ses petits trichomes courts, rayés de disjoncteurs nombreux et épais.

Oscillospira Lavieri n. sp. — Trichomes (fig. 5), incolores, très minces et assez allongés, d'un diamètre moyen de $2\ \mu$ à $2\ \mu, 5$, d'une longueur moyenne de 25 à $30\ \mu$, arrondis ou à peine atténués aux extrémités. Cloisons distantes de $0\ \mu, 6$ à $1\ \mu$. Cytoplas-

me homogène, assez rarement condensé. Nombreux disjoncteurs peu épais. Cloisonnement très actif des compartiments. Endospores inconnues.

Cæcum de la viscacha (*Viscacia viscacia*). Se trouvait dans les

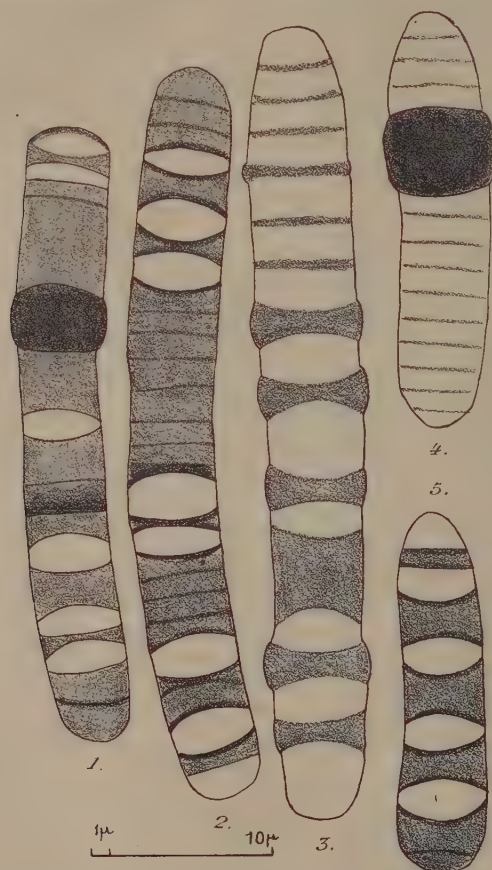


FIG. 6. — *Oscillospira ingens*. — 1, trichome avec disjoncteurs, zone de condensation et fausses spores ; 2, trichome avec disjoncteur et fausses spores ; 3, trichome avec disjoncteurs très épais ; 4, hormogonie avec zone de condensation ; 5, hormogonie avec disjoncteur, fausses spores et un pôle atténué. $\times 2.600$.

trois viscaches, provenant de Buenos-Aires, dont les viscères ont été aimablement communiqués par M. le professeur Gley, du Collège de France, et dont les flagellés intestinaux sont étudiés par G. Lavier dans d'autres mémoires.

Espèce reconnaissable à première vue à ses trichomes grêles, striés de cloisons délicates et de minces disjoncteurs concaves: on y observe très bien la formation des cloisons par épaissement centripète.

Oscillospira ingens n. sp. — Trichomes (fig. 6), incolores, très robustes, d'un diamètre moyen de 5 à 6 μ , trapus, leur longueur moyenne étant de 30 à 60 μ , arrondis aux extrémités, non ou à peine atténués. Cloisons bien apparentes, distantes de 1 μ , 5 à 2 μ . Cytoplasme homogène, souvent condensé en masses volumineuses très colorables, faisant fortement saillie latéralement. Nombreux disjoncteurs souvent très épais. Endospores inconnues.

Cæcum d'un cobaye (*Cavia cobaya*) provenant du Maroc.

Espèce facile à reconnaître à ses grandes dimensions et à la robustesse de ses forts trichomes trapus, ceinturés de gros disjoncteurs et criblés d'espaces clairs simulant des endospores.

(A suivre).

RÉSUMÉ

Ce mémoire est consacré à l'étude d'un groupe d'entophytes rattaché aux myxophycées de la famille des Oscillariacées. Une première partie est consacrée à la révision critique de l'*Oscillospira Guilliermondi*. Une seconde partie forme un *Synopsis* des Oscillariées parasites du tube digestif. Dans le genre *Oscillospira*, quatre espèces nouvelles sont décrites : *O. media* et *O. ingens* du cobaye ; *O. Lavieri* de la viscacha et *O. Dubardi* du chevreuil. Les espèces déjà connues sont : *O. Guilliermondi* du cobaye et *O. batrachorum* de divers crapauds, retirée du genre *Arthromitus*. La suite du mémoire, avec l'étude de genres nouveaux et d'espèces nouvelles, et la bibliographie, paraîtra dans le prochain numéro de ces *Annales*.

*Laboratoire de Parasitologie de la Faculté
de médecine de Paris.*

REVUE CRITIQUE

L'ÉVOLUTION DE LA CLASSIFICATION DES *CULICIDÆ*

Par M. NEVEU-LEMAIRE

Historique. — En 1758, puis en 1761 et en 1767, Linné désigne sous le nom générique de *Culex* les quelques insectes connus jusqu'alors, appartenant à la famille actuelle des *Culicidæ* et même à des familles voisines. En 1804, Meigen conserve ce genre unique, mais, en 1818, il le démembre et en établit deux autres : *Anopheles* pour les culicidés à palpes longs dans les deux sexes et *Aedes* pour une espèce nouvelle, ayant les palpes courts dans les deux sexes ; le genre *Culex* était alors caractérisé par la présence de palpes longs chez le mâle et courts chez la femelle.

En 1827, Robineau-Desvoidy conserve les trois genres précédents et détache des *Culex* trois genres exotiques : *Megarhinus*, à trompe longue et recourbée, *Psorophora*, à appendice préstigmatique de chaque côté du prothorax et *Sabethes* à tibias et à tarses dilatés et hirsutes.

En 1834, Macquart, dans les « Suites à Buffon », n'admet pas les trois genres créés par Robineau-Desvoidy et n'accepte que les trois genres établis par Meigen ; mais, en 1838, il revient sur sa première opinion et conserve le genre *Megarhinus*, rattachant les genres *Psorophora* et *Sabethes* au genre *Culex*. Dès cette époque, les culicidés étaient donc déjà divisés en quatre genres, qui sont devenus dans la suite les types des quatre sous-familles des *Culicinae*, des *Anophelinae*, des *Aedinae* et des *Megarhininae*.

En 1891, Lynch Arribálzaga, dans un travail sur les moustiques de la République Argentine, rétablit les genres *Psorophora* et *Sabethes* et sépare des *Culex*, en se basant sur la morphologie des ongles, les genres *Ochlerotatus*, *Tæniorhynchus*, *Ianthinosoma* et *Heteronychia*. Il distrait encore du genre *Aedes* le genre *Urano-tænia*, à trompe dilatée et velue à la pointe. Il est intéressant de faire remarquer que la plupart de ces genres ont été conservés par les entomologistes modernes. En 1896, Williston sépare du genre

Aedes un moustique aux couleurs brillantes et à reflets métalliques, provenant de Saint-Vincent, aux Antilles, et crée pour lui le genre *Hæmagogus*.

La nomenclature des culicides en était arrivée à ce point, lorsqu'en 1898, en 1899 et en 1900, le rôle de ces insectes dans la transmission du paludisme, de la filariose et de la fièvre jaune fut démontré d'une façon péremptoire. Les moustiques devinrent alors à l'ordre du jour, aussi voyageurs, naturalistes et médecins en récoltèrent-ils dans toutes les contrées du globe. Une très importante collection se trouva ainsi réunie au British Museum et nous devons savoir gré au savant entomologiste anglais F.-V. Theobald d'en avoir entrepris l'étude. Devant l'abondance des matériaux, les classifications précédentes devenaient insuffisantes et Theobald, dans les deux premiers volumes de son remarquable ouvrage sur les culicides du monde entier, parus en 1901, dûnt non seulement créer un grand nombre de genres nouveaux, mais encore les diviser, pour plus de clarté, en six sous-familles réparties de la manière suivante :

Classification des Culicidæ, par F.-V. Theobald (1901)

SECTION A. — Trompe faite pour piquer; métanotum nu :

a. Palpes longs chez le mâle :

α. Palpes longs dans les deux sexes, environ aussi longs que la trompe; articles terminaux en spatule ou renflés chez le mâle; première cellule sub-marginale de l'aile de la même longueur ou plus longue que la seconde cellule postérieure. Sous-famille..... *Anophelina*.

β. Palpes longs chez le mâle, plus courts chez la femelle; première cellule sub-marginale de l'aile très petite, beaucoup plus petite que la seconde cellule postérieure; trompe longue et recourbée. Sous-famille..... *Megarhinina*.

γ. Palpes courts chez la femelle, longs chez le mâle; première cellule sub-marginale de l'aile de la même longueur ou plus longue que la seconde cellule postérieure. Sous-famille..... *Culicina*.

b. Palpes très courts chez le mâle et chez la femelle, beaucoup plus courts que la trompe. Sous-famille..... *Aedeomyina*.

SECTION B. — Trompe faite pour piquer; métanotum présentant des soies; palpes petits; trompe plutôt très longue. Genre..... *Wyeomyia*.

- SECTION C. — Trompe faite pour piquer ; métanotum portant des soies et des écailles. Sous-famille. *Trichoprosoponina*.
- SECTION D. — Trompe courte, non conformée pour piquer. Sous-famille..... *Corethrina*.

En 1902, nous avons proposé de réduire à quatre le nombre des sous-familles comprises dans la famille des *Culicidæ* et de remplacer la désinence *ina*, employée par Theobald, par la désinence *inæ* universellement usitée dans la nomenclature zoologique. D'une part, les caractères invoqués par Theobald pour établir la sous-famille des *Trichoprosoponina* ne nous paraissaient pas assez importants pour justifier sa création ; d'autre part, nous propositions de distraire de la famille des *Culicidæ* les *Corethrina*, que nous considérons comme pouvant former une famille indépendante, celle des *Corethridæ*, comprenant des insectes incapables de piquer. Enfin nous avons substitué au terme d'*Aedeomyia* celui d'*Aedeinæ*, une sous-famille nouvellement créée devant porter le nom du genre le plus ancien ; le genre *Aedes* Meigen, 1818, est en effet bien antérieur au genre *Aedeomyia* Theobald, 1901.

Classification des *Culicidæ*, par M. Neveu-Lemaire (1902)

- Palpes maxillaires sensiblement égaux à la trompe dans les deux sexes. Trompe droite..... *Anophelinae*.
- Palpes maxillaires sensiblement égaux à la trompe chez le mâle, sensiblement égaux à la trompe ou plus courts chez la femelle. Trompe recourbée..... *Megarhininae*.
- Palpes maxillaires sensiblement égaux à la trompe ou plus longs chez le mâle ; toujours plus courts que la trompe chez la femelle..... *Culicinae*.
- Palpes maxillaires plus courts que la trompe dans les deux sexes *Aedeinae*.

En 1903, Theobald établit, pour une espèce africaine, une nouvelle sous-famille, celle des *Heptaphlebomyia*, voisine des *Culicina*, mais s'en distinguant par la présence aux ailes d'une septième nervure longitudinale portant des écailles.

En 1904, A. Lutz, dans un travail de C. Bourroul, donne une classification des moustiques basée dans ses grandes lignes sur les mêmes caractères que celle de Theobald, mais comprenant deux nouvelles sous-familles, celles des *Hæmagoginæ* et celle des *Dendromyinae*. En outre, Lutz change le nom de *Trichoprosoponina* en celui d'*Hyloconopinæ*.

Classification des Culicidæ par A. Lutz, in C. Bourroul (1904)

Euculicidæ, trompe faite pour percer :

ASIPHONATÆ, larves sans siphon respiratoire.

Palpes longs dans les deux sexes..... *Anophelinae*.

SIPHONATÆ, larves avec siphon respiratoire :

ANCHYLORHYNCHÆ, trompe courbe..... *Megarhininae*.

ORTHORHYNCHÆ, trompe droite :

METANOPSILÆ, métanotum nu :

HETEROPALPÆ, palpes longs chez le	}	<i>Culicinae</i> .
le mâle, courts chez la femelle....		

MICROPALPÆ, palpes courts dans les	}	<i>Aedinae</i> .
deux sexes.....		

Haemagoginae.

METANOTOTRICHÆ, métanotum avec des poils et des écailles :

HETEROPALPÆ, palpes plus ou moins	}	<i>Holoconopinae</i> .
longs chez le mâle, courts chez la		
femelle		

MICROPALPÆ, palpes courts dans les	}	<i>Dendromyinae</i> .
deux sexes		

Culicimorphæ, trompe ne perceant pas..... *Corethrinae*.

La même année F. Lahille donne une classification très claire et très séduisante, basée uniquement sur la longueur des palpes maxillaires et sur les dimensions relatives de la fourchette antérieure et de la fourchette postérieure de l'aile, laissant complètement de côté la question de la présence ou de l'absence de soies sur le métanotum, caractères invoqués par Theobald et que nous avons considérés comme peu importants. Dans sa classification, Lahille place tous les moustiques piqueurs dans une seule sous-famille, celle des *Culicinae*, dont il fait une tribu, et il subdivise cette tribu en six sous-tribus. Les *Trichoprosoponina* de Theobald, les *Holoconopinae* et les *Dendromyinae* de Lutz sont répartis parmi les *Culicina* ou les *Aedina*, suivant la longueur des palpes maxillaires des mâles. D'autre part, les *Megarhininae*, qui forment pourtant un groupe naturel, sont subdivisés en *Lynchiellina* et en *Toxorhynchina*, ce qui ne présente d'autre avantage que celui de donner de l'homogénéité au tableau de Lahille.

Classification des Culicidæ par F. Lahille (1904)

Corethrinæ. — Trompe à peine aussi longue ou plus longue que la tête.		
Culicinæ Trompe plus longue que la tête et le thorax réunis :	MACROSÉLAPHES. Palpes maxillaires longs dans les deux sexes :	PROTOPTÈRES. Première cellule sub-marginale plus grande que la seconde cellule postérieure..... <i>Anophelina.</i>
		TÉLÉOPTÈRES. Première cellule sub-marginale plus petite que la seconde cellule postérieure..... <i>Lynchiellina.</i>
	HÉTÉROSÉLAPHES. Palpes maxillaires longs chez les mâles et courts chez les femelles :	PROTOPTÈRES. Première cellule sub-marginale plus grande que la seconde cellule postérieure..... <i>Culicina.</i>
		TÉLÉOPTÈRES. Première cellule sub-marginale plus petite que la seconde cellule postérieure..... <i>Toxorhynchina.</i>
	MICROSÉLAPHES. Palpes maxillaires courts dans les deux sexes :	PROTOPTÈRES. Première cellule sub-marginale plus grande que la seconde cellule postérieure..... <i>Aedina.</i>
		TÉLÉOPTÈRES. Première cellule sub-marginale plus petite que la seconde cellule postérieure..... <i>Uranotaeniina.</i>

En 1904 également, E.-P. Felt donne une classification ne comprenant que les *Culicidæ* de l'Etat de New-York, ce qui explique pourquoi les *Megarhininae* n'y figurent point. Les autres sous-familles sont les mêmes que celles que nous avons précédemment adoptées ; toutefois l'auteur range les *Corethrinæ* parmi les *Culicidæ*. Dans ses divisions en genres et en espèces, Felt s'attache surtout aux caractères tirés de la nervation et de l'écaillure des ailes, de l'écaillure des pattes, de la conformation de l'armure génitale du mâle et aussi aux caractères larvaires délaissés jusqu'alors.

Classification des Culicidæ, par E.-P. Felt (1904)

Trompe longue conformée pour piquer :	Palpes longs dans les deux sexes. Ailes généralement ta- chetées. }	<i>Anophelinae.</i>
	Palpes courts chez la femelle. Ailes généralement non ta- chetées. }	<i>Culicinae.</i>
	Palpes courts dans les deux sexes. }	<i>Aedeomyiinae.</i>
Trompe courte, incapable de piquer.....		<i>Corethrinae.</i>

En 1905, A. Eysell donne une classification qui diffère des précédentes en ce sens qu'il sépare les *Corethrinae* des *Culicidæ* pour en faire une famille spéciale, celle des *Corethridæ*, se conformant ainsi à la manière de voir que nous avons exposée en 1902 et qu'il élève en outre au rang de famille les anophèles sous le nom d'*Anophelidæ*. Cette dernière conception ne nous semble pas justifiée et n'a d'ailleurs pas été admise dans les classifications ultérieures ; bien que les anophèles constituent un groupe très homogène, il est exagéré de l'exclure de la famille des *Culicidæ*.

Classification des Corethridæ, des Culicidæ
et des Anophelidæ, par A. Eysell (1905)

Corethridæ.....	}	<i>Corethrinae.</i> <i>Mochlonychinae.</i>
Culicidæ.....	}	<i>Aedinae.</i> <i>Culicinae.</i> <i>Megarhininae.</i>
Anophelidæ.....		<i>Anophelinae.</i>

Dans son important ouvrage sur les Moustiques, paru en 1905, R. Blanchard adopte la classification de Lutz, modifiée par Theobald et se contente de changer certaines dénominations ; c'est ainsi que les *Dendromyinae* deviennent les *Sabettinae* et que les *Trichoprosoponinae* deviennent les *Joblotinae*.

En 1906, S.-R. Christophers divise les *Culicidæ* en cinq sous-familles : les *Anophelina*, les *Megarhinina*, les *Stegomyina*, les *Aedeomyina* et les *Culicina*. Sa classification diffère sur deux points des précédentes : Tout d'abord il fait rentrer dans la sous-famille des *Megarhinina* des genres placés par tous les autres auteurs parmi les *Culicina*, ce sont les genres *Mucida*, *Psorophora*, *Ianthino-*

soma et peut-être les genres *Lutzia* et *Jamesia* ; en second lieu, il sépare les *Stegomyia* des *Culicina*, trouvant que ce genre occupe une position trop subordonnée, étant donnés ses caractères très nets ; c'est pourquoi il établit une sous-famille des *Stegomyina*, qui diffère de la sous-famille des *Culicina* (*sensu stricto*) par les caractères suivants :

Stegomyina : Œufs pondus isolément sur l'eau ; chaque œuf présentant de petites chambres à air.

Larves longues et vermiformes ; attitude verticale ; antennes atrophiées ; touffe basale représentée par un petit poil ; épines médianes et terminales rudimentaires ; siphon court et foncé ; index siphonique $(1) = 2$.

Nymphes à tubes respiratoires larges, de forme largement triangulaire.

Adultes diurnes ; structure des écailles faciles à distinguer.

Culicina : Œufs pondus en masse formant radeau.

Larves d'apparence plus ou moins épineuse ; antennes bien développées ; siphon plutôt long ; index siphonique $= 4$ à 12 .

Nymphes à tubes respiratoires étroits, s'ouvrant obliquement.

Adultes nocturnes ; structure des écailles variable.

La même année, D.-W. Coquillett admet les principales sous-familles établies jusqu'ici, moins la famille des *Aedinæ* qu'il fait rentrer parmi les *Culicinæ*, ne considérant pas la longueur des palpes du mâle comme étant un caractère primordial. Toutefois il subdivise les *Culicinæ* en deux groupes ainsi définis :

1. GROUPE *Culex* : œufs pondus en masse ; dernier segment de l'abdomen de la femelle large et immobile ; ongles de la femelle jamais denticulés.
2. GROUPE *Aedes* : œufs pondus isolément ; dernier segment de l'abdomen de la femelle étroit, généralement complètement rétractile dans l'avant-dernier ; ongles de la femelle presque toujours denticulés au moins au deux paires de pattes antérieures.

C'est la première fois que le terme d'*Aedes* est employé dans un sens tout à fait différent de sa signification primitive. Au lieu de comprendre les moustiques à palpes très courts dans les deux sexes, il s'applique à ceux dont les femelles ont l'extrémité de l'abdomen étroite, les ongles denticulés et qui pondent leurs œufs isolément, sans que la longueur des palpes du mâle intervienne.

(1) On appelle *index siphonique*, chez les larves de moustiques, le rapport entre la largeur maxima du siphon respiratoire et sa longueur.

C'est ainsi que certains des *Culicinæ* de Theobald rentrent dans le groupe *Aedes* de Coquillett, de même que divers *Aedinæ* de Theobald sont rangés dans le groupe *Culex* de Coquillett. Si l'on a reproché à Theobald et aux auteurs qui ont adopté sa classification d'avoir séparé les *Culicinæ* des *Aedinæ* en s'appuyant sur des caractères appartenant exclusivement aux mâles, on pourrait faire à Coquillett la même objection, ce dernier auteur ne considérant que des caractères propres aux femelles. Quoiqu'il en soit, la classification de Coquillett, reprise ultérieurement par F.-V. Edwards, prévaut à l'heure actuelle.

La même année, en 1906, H.-G. Dyar et F. Knab, ne considérant que les caractères des larves envisagées comme des organismes indépendants, ont donné la classification suivante :

Classification des larves de Culicidæ, par H.-G. Dyar et F. Knab (1906)

Larves dépourvues de tube respiratoire.....	<i>Anophelinae.</i>				
Larves pourvues d'un tube respiratoire plus ou moins long	<table> <tr> <td>Segment anal de la larve présentant une brosse ventrale impaire.....</td><td><i>Culicinae.</i></td></tr> <tr> <td>Segment anal de la larve ne présentant pas de brosse.....</td><td><i>Sabethinae.</i></td></tr> </table>	Segment anal de la larve présentant une brosse ventrale impaire.....	<i>Culicinae.</i>	Segment anal de la larve ne présentant pas de brosse.....	<i>Sabethinae.</i>
Segment anal de la larve présentant une brosse ventrale impaire.....	<i>Culicinae.</i>				
Segment anal de la larve ne présentant pas de brosse.....	<i>Sabethinae.</i>				

Cette classification, fort intéressante et très précieuse pour la détermination des larves récoltées isolément, est insuffisante par elle-même et doit nécessairement être liée à une classification tenant également compte des caractères des adultes.

En 1907, Theobald, dans le quatrième volume de sa *Monographie des culicides*, ne se range pas à l'opinion de Coquillett et s'arrête à la classification de Lutz légèrement modifiée : Il supprime la sous-famille des *Hæmagoginæ* de Lutz et la range parmi les *Aedinæ* ; il adopte la sous-famille des *Uranotæniinæ*, établie pour la première fois par Lahille, et il ajoute les deux sous-familles des *Deinoceratinæ* et des *Limatinæ*, caractérisées, la première par la longueur inaccoutumée du deuxième article de l'antenne, la seconde par la coudure de la trompe ; mais cette coudure n'est que l'exagération de la flexion que l'on observe chez d'autres moustiques. Ces divers caractères ne nous semblent pas justifier la création de sous-familles distinctes.

Classification des Culicidæ, par F.-V. Theobald (1907)

- A. — Scutellum simple, jamais trilobé ; trompe droite ;
palpes longs chez le mâle et chez la femelle *Anophelinae.*

B. — Scutellum trilobé :

- a. Trompe recourbée, première cellule sub-marginale de l'aile très petite..... *Megarhininae*.
- b. Trompe droite :
 - a. Métanotum nu :
 - α. Ailes à 6 nervures longitudinales :
 - I. Second article de l'antenne de longueur normale.
 - 1. Première cellule sub-marginale aussi longue ou plus longue que la seconde cellule postérieure :
 - 1^o Palpes plus courts que la trompe chez la femelle, longs chez le mâle..... *Culicinae*.
 - 2^o Palpes courts chez le mâle et chez la femelle..... *Aedinae*.
 - 2. Première cellule sub-marginale très petite, plus petite que la seconde cellule postérieure..... *Uranotaeniinae*.
 - II. Second article de l'antenne très long..... *Deinoceratinae*.
 - β. Ailes à 7 nervures longitudinales..... *Heptaphlebomyinae*.
 - b. Métanotum avec des écailles ou des soies :
 - α. Palpes longs chez le mâle, courts chez la femelle..... *Trichoprosoponinae*.
 - β. Palpes courts chez le mâle et chez la femelle. *Dendromyinae*.
- c. Trompe coudée..... *Limatinae*.

En 1911, J.-M.-R. Surcouf et R. Gonzales-Rincones suivent cette classification, alors classique, dans leur important ouvrage sur les *Diptères vulnérants du Venezuela*, remplaçant seulement le terme de *Trichoprosoponinae* par celui de *Joblotinae*, déjà employé par R. Blanchard.

La même année, A. Alcock donne des culicides la classification suivante en employant des termes nouveaux qui n'ont d'ailleurs pas été retenus :

Classification des Culicidæ de A. Alcock (1911)

- Sous-famille A. — Trompe courte..... *Corethrinae*.
- Sous-famille B. — Trompe longue..... *Culicinae*.
 - Section 1. — Trompe très longue et recourbée en bas. Habituellement grandes espèces à reflets métalliques..... *Megalarhini*.
 - Section 2. — Palpes longs chez la femelle (= *Anophelinae* de Theobald)..... *Epialurgi*.
 - Section 3. — Métanotum nu (comprennent les *Culicinae*, *Heptaphlebomyinae*, *Deinoceratinae*, *Aedinae* et *Uranotaeniinae* de Theobald)..... *Culicales*.

Section 4. — Metanotum muni de poils (comprennent les *Trichoprosoponinæ*, *Dendromyinae* et *Limatinæ* de Theobald) *Metanototricha*.

Beaucoup d'auteurs ont adopté cette classification (1) et plusieurs ont même réuni en une seule sous-famille les *Megalorhini* et les *Culicales* ; mais F.-V. Edwards pense avec raison qu'il est préférable de les séparer ; il admet lui-même, en 1911, la classification de Alcock, en établissant cependant une subdivision des *Culicales* en deux groupes principaux, s'appuyant, comme Theobald, pour les différencier, sur la longueur relative des palpes maxillaires chez les mâles et chez les femelles :

Sous-section I. — Palpes du mâle plus longs que ceux de la femelle. **Culicides.**
Sous-section II. — Palpes semblables dans les deux sexes. **Aedides.**

En 1912, F.-V. Edwards divise les *Culicidæ* de la manière suivante :

Classification des *Culicidæ* par F.-V. Edwards (1912)

- I. Sous-famille : **Culicinæ**, trompe longue ; moustiques proprement dits.
 1. Tribu : **Anophelini**.
 2. Tribu : **Megarhinini**.
 3. Tribu : **Culicini** (= *Culicinæ*, *Aedinæ* et *Uranotæniinæ* de Theobald).
 4. Tribu : **Sabethini** (= *Trichoprosoponinæ*, *Dendromyinae* et *Limitinæ* de Theobald).
- II. Sous-famille : **Chaoborinæ**, trompe incapable de percer (= *Corethrinæ* ou *Corethridæ* des auteurs).
- III. Sous-famille : **Dixinæ**, trompe incapable de percer (= *Dixidæ* des auteurs).

Laissant de côté les deux dernières sous-familles, que beaucoup d'auteurs considèrent comme formant des familles distinctes des *Culicidæ*, nous voyons qu'Edwards suit dans sa classification les divisions d'Alcock, en modifiant simplement les termes adoptés par cet auteur. En outre, Edwards abandonne la division qu'il avait établie l'année précédente des *Culicini* en deux sous-sections : les *Culicides* et les *Aedides*, caractérisées par la présence, chez les mâles, de palpes longs dans le premier cas, courts dans le second,

(1) Toutefois Guy Marshall propose les noms plus corrects de *Megalorhinina*, *Anophelina*, *Culicina* et *Metanototrichina*.

division admise jusqu'ici par la majorité des auteurs. Il se range par contre à l'opinion de Coquillett et de Dyar et Knab ; ces derniers n'attribuant à la longueur des palpes qu'une importance minime et admettant qu'ils se développent d'une manière indépendante dans les différents groupes.

Toutefois, voyant l'utilité d'établir des divisions dans la tribu des *Culicini*, qui comprend l'immense majorité des espèces, Edwards subdivise, en 1913, cette tribu en quatre groupes : les groupes *Aedes*, *Tæniorhynchus*, *Culex* et un quatrième comprenant les genres anormaux, difficiles à répartir dans les groupes précédents. Il ne tient plus aucun compte dans cette nouvelle division de la longueur des palpes maxillaires, considérant comme plus naturelle la division adoptée par Coquillett et les autres entomologistes américains.

En 1915, Howard, Dyar et Knab donnent une classification qui ne semble pas réaliser un progrès et répartissent les culicides de la manière suivante :

Classification des Culicidæ par Howard, Dyar et Knab (1915)

1. Sous-famille : **Corethrinæ**.
2. Sous-famille : **Culicinæ**.
 1. Tribu : **Sabethini**.
 2. Tribu : **Culicini**.
 1. Groupe *Deinocerites*.
 2. Groupe *Megarhinines*.
 3. Groupe *Culicines*.
 4. Groupe *Anophelines*.

La même tribu des *Culicini* comprend, dans cette classification, des moustiques très dissemblables, tels que les *Anopheles*, les *Megarhinus* et les *Culex*, qui diffèrent au moins autant entre eux que les *Culicini* diffèrent des *Sabethini*, dont ces auteurs font une tribu à part.

Depuis cette époque, divers auteurs ont donné des classifications partielles des *Culicidæ*. En 1918, Eckstein divise, d'après l'examen des femelles, les culicides d'Alsace en trois groupes : les *Anophelines*, les *Culicines* et les *Aedines*, donnant à ces deux derniers groupes la même signification que Coquillett. En 1920, E. Martini, dans un important mémoire sur les culicides européens, adopte la classification d'Edwards, faisant remarquer que si les *Anophelini* et les *Sabethini* forment des groupes bien définis, les *Culicini* et les *Megarhini* présentent entre eux des formes intermédiaires et cons-

tituent des groupes incertains. L'année suivante, il revient sur la question des palpes maxillaires et sur le rôle qu'ils peuvent jouer en systématique ; Martini considère que Howard, Dyar et Knab ont eu tort de négliger complètement ce caractère et pense que les palpes, auxquels on attache une grande importance dans la classification de divers insectes, méritent bien d'être pris en considération chez les culicides. En 1921, E. Seguy, dans une note sur les moustiques de France, suit la classification d'Eckstein et admet les trois sous-familles des *Anophelinæ*, des *Culicinæ* et des *Aedinæ*.

Mais ces dernières classifications ne s'appliquent qu'à des faunes locales et il est indispensable, pour donner une classification rationnelle des *Culicidæ*, d'envisager le groupe tout entier.

Examen critique. — Comme on peut s'en rendre compte, en les comparant entre elles, les diverses classifications des *Culicidæ* données jusqu'à ce jour reposent sur des caractères fort différents, tour à tour considérés comme importants ou complètement abandonnés ; ce sont : la longueur relative des palpes maxillaires chez les mâles et chez les femelles, la direction de la trompe, droite ou recourbée, la nervation de l'aile, la forme du scutellum, la présence ou l'absence de poils ou d'écailles sur le métanotum, la conformation de l'armure génitale des mâles et de l'extrémité postérieure des femelles, la denticulation des ongles des pattes, la manière dont la ponte s'effectue, enfin divers caractères larvaires.

En les examinant de près, on constate qu'aucune de ces classifications ne donne entière satisfaction. Ce qui importe avant tout c'est la recherche de caractères zoologiques constants et qui soient *communs aux deux sexes*, car il arrive fréquemment qu'une espèce ne soit représentée dans les collections que par des individus mâles ou femelles. En se basant exclusivement sur des caractères appartenant à l'un et à l'autre sexe, tels que : scutellum simple ou trilobé, métanotum nu ou orné de soies, dimensions relatives des fourchettes antérieure et postérieure de l'aile, trompe droite ou recourbée, on peut répartir aisément tous les moustiques connus jusqu'ici en cinq sous-familles naturelles, qui sont : les *Anophelinæ*, les *Sabethinæ*, les *Megarhininæ*, les *Uranotæniinæ* et les *Culicinæ*.

Les *Anophelinæ* sont des culicides à *scutellum simple*, à métanotum nu, à fourchette antérieure plus grande que la fourchette postérieure, à trompe droite.








Les *Sabethinæ* sont des culicides à *scutellum trilobé*, à *métanotum portant une touffe de poils*, à fourchette antérieure plus grande que la fourchette postérieure, à trompe droite.







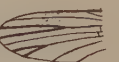
Les *Megarhininae* sont des culicides à scutellum trilobé, à métanotum nu, à fourchette antérieure plus petite que la fourchette postérieure, à *trompe recourbée*.







Les *Uranotæniinae* sont des culicides à scutellum trilobé, à métanotum nu, à fourchette antérieure plus petite que la fourchette postérieure, à *trompe droite*.







Les *Culicinae* sont des culicides à scutellum trilobé, à métanotum nu, à fourchette antérieure plus grande que la fourchette postérieure, à *trompe droite*.

Les tableaux suivants, accompagnés de schémas, montrent d'une manière très claire comment on peut distinguer ces cinq sous-familles.

Scutellum simple.....		Anophelinae		
	 Métanotum nu 	Métanotum portant une touffe de poils.....	Sabethinae	
Scutellum trilobé		Fourchette antérieure plus petite que la fourchette postérieure.	Trompe recourbée 	Megarhininae
				Trompe droite 
		Fourchette antérieure plus grande que la fourchette postérieure.....	Culicinae	

Métanotum portant une touffe de poils.....				Sabethinae
Scutellum simple.....				Anophelinae
 Métanotum nu 	 Scutellum trilobé 	Fourchette antérieure plus petite que la fourchette postérieure.	 Trompe recourbée	Megarhininae
				
				 Fourchette antérieure plus grande que la fourchette postérieure.....

	Fourchette antérieure plus petite que la fourchette postérieure.	Trompe recourbée 		Megarhininæ
		Trompe droite 		Uranotæniinæ
	Fourchette antérieure plus grande que la fourchette postérieure.	Scutellum simple 		Anophelinæ
		Scutellum trilobé 		Métanotum portant une touffe de poils..... Sabethinæ
		Métanotum nu.....		Culicinæ

Trompe recourbée.....					Megarhininæ
		Fourchette antérieure plus petite que la fourchette postérieure.....		Uranotæniinæ	
		Scutellum simple.....		Anophelinæ	
				Métanotum portant une touffe de poils..	Sabethinæ
				Métanotum nu.....	Culicinæ

Si l'on examine attentivement les tableaux qui précèdent, on voit immédiatement que les *Anophelinæ*, les *Sabethinæ* et les *Megarhininæ* présentent chacun un caractère particulier, qui n'existe chez aucune autre sous-famille. Sans parler des palpes maxillaires égaux à la trompe dans les deux sexes chez les *Anophelinæ*, ceux-ci sont encore caractérisés par leur *scutellum simple* ; les *Sabethinæ* le sont par la présence d'une *touffe de poils sur le métanotum* et les *Megarhininæ* par leur *trompe recourbée*. Les deux autres sous-familles, celles des *Uranotæniinæ* et des *Culicinæ* ne présentent pas de caractères qui leur soient propres, mais l'ensemble des caractères signalés plus haut permet de les distinguer aisément de toutes les autres.

Toutefois ces diverses sous-familles renferment un nombre de genres et d'espèces très variables, ce qui arrive d'ailleurs dans

presque tous les groupes zoologiques ; telle classe, tel ordre, telle famille comprennent un nombre très restreint d'espèces, tandis que tels autres en renferment un nombre considérable.

La principale objection que l'on peut faire à la classification précédente, comme à beaucoup d'autres d'ailleurs, c'est que la sous-famille des *Culicinæ* comprend à elle seule l'immense majorité des moustiques connus, ce qui est un grave inconvénient et complique singulièrement la détermination des culicidés appartenant à ce groupe. Aussi me semble-t-il indispensable d'y établir des coupures ; mais, il faut bien le reconnaître, toutes les tentatives faites jusqu'ici pour mettre un peu d'ordre dans ce chaos n'ont donné que des résultats bien médiocres.

On avait tout d'abord séparé de la sous-famille des *Culicinæ* celle des *Aedinæ*, la première comprenant les moustiques à palpes longs chez les mâles, la seconde ceux dont les mâles avaient des palpes courts, mais on a abandonné dans la suite, peut-être à tort, cette division basée sur la longueur des palpes maxillaires du mâle, parce qu'elle ne permettait pas de répartir les femelles, à palpes toujours courts, dans l'un ou l'autre de ces deux groupes, tout au moins lorsque les mâles n'étaient point connus.

Les auteurs modernes ont alors changé complètement la signification des deux termes de *Culicinæ* et d'*Aedinæ* et, ne voulant plus reconnaître la moindre valeur au développement plus ou moins grand des palpes maxillaires, ils se sont basés, dans leurs classifications, sur la conformation de l'extrémité postérieure des femelles, sur la manière dont ces dernières pondent leurs œufs, isolément ou en amas et secondairement sur la présence d'ongles denticulés ou non aux pattes, caractère d'ailleurs très inconstant, qui peut varier non seulement dans un même genre, mais encore dans une même espèce. Ces caractères différentiels, s'appliquant exclusivement aux femelles, sont tout aussi insuffisants que ceux qui ne s'appliquaient qu'aux mâles. Il est vrai, en ce qui concerne ces derniers, qu'on a constaté la présence fréquente de gonapophyses biarticulées à l'armure génitale chez les *Aedinæ* et l'absence de ces appendices chez les *Culicinæ*, mais ce caractère n'est pas absolument constant. Les caractères larvaires envisagés isolément ne peuvent pas davantage être utilisés dans une classification d'ensemble.

J'ai insisté précédemment sur la nécessité de démembler la sous-famille des *Culicinæ*, mais un semblable démembrement ne sera vraiment utile que le jour où l'on aura trouvé des caractères précis et communs aux deux sexes, permettant de placer aisément telle ou telle espèce dans le groupe qui lui convient. Je crois, quoi-

qu'en aient dit les auteurs américains, que l'étude morphologique des palpes maxillaires pourrait rendre les plus grands services et je partage entièrement à ce point de vue l'opinion de E. Martini. Pourquoi les palpes, qui permettent de distinguer si nettement les *Anophelinæ* de tous les autres *Culicidæ*, ne seraient-ils d'aucun secours, lorsqu'il s'agit de caractériser ces derniers ?

Envisageons maintenant la question de la nomenclature, c'est-à-dire des termes à adopter. Nous pensons tout d'abord qu'il y a lieu de considérer les *Dixidæ* et les *Corethridæ* ou *Chaoboridæ* comme des familles indépendantes, voisines mais distinctes de celle des *Culicidæ*. Cette dernière famille ne comprendrait alors que les moustiques vrais, à trompe longue et pour la plupart hématophages ; elle pourrait ainsi être subdivisée directement en sous-familles et non en sections (Alcock) ou en tribus (Edwards ou Howard, Dyar et Knab). Dans chacune de ces sous-familles seront groupés les différents genres qui s'y rattachent ; mais la nomenclature de ces genres a aussi considérablement varié au cours de ces dernières années et varie même encore tous les jours. F.-W. Edwards a eu le grand mérite de réduire considérablement le nombre des genres créés avant lui, notamment par Theobald, genres souvent établis pour une seule espèce, parfois même d'après un seul individu ; toutefois il est tombé dans l'excès contraire, quand il réunit par exemple dans un même genre des moustiques aussi différents que les *Aedes*, les *Stegomyia* et les *Ochlerotatus*. Il est alors obligé de multiplier les divisions à l'infini et d'établir, dans le genre, des sous-genres et, dans le sous-genre, des groupes. Ainsi un moustique de Corée, décrit par Edwards, dans une note parue en 1917, devrait porter le nom d'*Aedes* (*Ochlerotatus*) (*Finlaya*) *koreicus* et, si cette espèce comprenait une variété, il ne faudrait pas moins de *cinq noms* pour la désigner. Cette façon de faire équivaut à abandonner la nomenclature binaire, qui est pourtant la base de la nomenclature des êtres vivants.

Ne serait-il pas préférable d'élever les sous-genres, voire même les groupes, au rang de genres, ce qui permettrait d'établir des divisions supérieures au genre, c'est-à-dire des sous-familles, et l'ensemble de la classification des culicides n'en deviendrait que plus clair.

Qu'il me soit permis en terminant de souhaiter que les entomologistes, qui se livrent à l'étude des moustiques, adoptent une classification unique et que leurs recherches portent plutôt sur un groupe de culicides du monde entier, une sous-famille ou un genre par exemple, que sur une faune locale. L'étude de la faune des

culicides de telle ou telle région présente le plus grand intérêt au point de vue de la répartition des espèces, mais on ne peut y trouver les éléments d'une classification rationnelle du groupe tout entier.

BIBLIOGRAPHIE

- ALCOCK (A.). — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (8), VIII, 1911, p. 241.
- ARRIBÁLZAGA (F.-L.). — *Dipterología argentina. Revista del Museo de La Plata*, 1891, I, p. 345-377; II, p. 131-174.
- BLANCHARD (R.). — *Les Moustiques. Histoire naturelle et médicale*, in-8°, de XIII-673 p., 316 fig., Paris, 1905.
- BOURROUL (C.). — *Mosquitos do Brasil*, in-8°, Bahia, 1904.
- CHRISTOPHERS (S.-R.). — On the importance of larval characters in the classification of mosquitoes. *Scientific Memoirs by officers of the medical and sanitary departments of the government of India. New Series*, n° 25, 1906.
- COQUILLETT (D.-W.). — *U. S. Department of agriculture. Tech. Sec. 11. Bureau of Entomology*, 1906.
- DYAR (H.-G.) et KNAB (F.). — The larvæ of *Culicidæ* classified as independant organisms. *Journ. of the New-York Entomological Society*, XIV, n° 4, 1906, p. 169.
- ECKSTEIN (F.). — Zur Systematik der einheimischen Stechmücken. 1. Vorläufige Mitteilung : Die Weibchen. *Centralbl. f. Bakt. Parasit. u. Infekt.*, LXXXII, Heft. 2, oktober 1918, p. 57. — 2. Vorläufige Mitteilung : Die Larven. *Ibid.*, LXXXIII, Heft 3, juni 1919, p. 281.
- EDWARDS (F.-W.). — A synopsis of the species of african *Culicidæ* other than *Anopheles*. *Bull. of Entomol. Research*, III, 1912, p. 1-53.
- EYSELL (A.). — Sind die Culiciden eine Familie ? *Archiv. für Schiffs-und Tropen Hyg.*, IX, 1905, p. 51.
- FELT (E.-P.). — *Bull. 79, Ent. 22. New-York State Museum*, 1904, p. 391.
- HOWARD, DYAR et KNAB. — *The Mosquitoes of North and Central America and the West-Indies*. III, Washington, 1915.
- LAHILLE (F.). — Notes sur la classification des Moustiques. *Actas y trabajos del Segundo Congreso Medico Latino-Americano*, II, Buenos Aires, 1904.
- MACQUART (J.). — *Histoire naturelle des Insectes. Diptères*. 2 vol., Paris, 1834-1835.
- *Diptères exotiques nouveaux ou peu connus*, 2 vol. et 5 suppl. Paris. *Mém. de la Soc. imp. des sc. de l'agric. et des arts de Lille*, 1838, 1855.
- MARTINI (E.). — Über Stechmücken besonders deren europäische Arten und ihre Bekämpfung. *Arch. f. Schiffs-u. Tropen-Hyg.* XXIV, August 1920, p. 1-267.
- Die Tasterfrage bei den Stechmücken. *Ibid.*, XXV, Oktober 1921, p. 295-301.
- MEIGEN (J.-W.). — *Klassifikation und Beschreibung der europäischen zweiflügeligen Insekten* (Diptera Linn). Braunschweig, 1804.
- *Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten*. Aachen und Hamm, 7 fasc., 1818-1838.
- NEVEU-LEMAIRE (M.). — Sur la classification des Culicides. *C. R. Soc. de biol.*, Paris, 29 novembre 1902, p. 1331.
- Classification de la famille des *Culicidæ*. *Mém. de la Soc. Zool. de France*, XV, 1902, p. 195-227.
- ROBINEAU-DESVOIDY (J.-B.). — Essai sur la tribu des Culicides. *Mém. de la Soc. d'Hist. Nat. de Paris*, III, 1827, p. 390.

- SÉGUY (E.). — Note sur la détermination de nos Culicides indigènes. *Bull. de la Soc. de Path. exot.*, XIV, n° 3, 1921, p. 179.
- SURCOUF (J.) et GONZALEZ-RINCONES (R.). — *Essai sur les Diptères vulnérants du Venezuela*. Première partie : *Diptères nématocères vulnérants*. 1 vol., Paris, 1911, p. 11-264.
- THEOBALD (F.-V.). — *A monograph of the Culicidæ or Mosquitoes*. 2 vol. in-8°, de XVIII-424 et de VIII-391 p., 318 fig. et un atlas de XXXVII-5 pl., London, 1901.
- *A monograph of the Culicidæ or Mosquitoes*. in-8°, de XVIII-359 p., 193 fig. et XVII pl. Vol. III, London, 1903.
- *A monograph of the Culicidæ or Mosquitoes*. in-8°, de XIX-639 p., 297 fig. et XVI pl. Vol. IV, London, 1907.
- WILLISTON (S.-W.). — On the Diptera of St-Vincent (West Indies). *Transactions entom. Soc. of London*, 1896, p. 272.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté
de médecine de Paris.

NOTES ET INFORMATIONS

Phlébotomes capturés au Kef (Tunisie). — Au cours d'une mission en Tunisie, nous avons capturé au Kef deux espèces de phlébotomes déjà signalés de Tunisie : 15 ♂ et 16 ♀ de *Phlebotomus perniciosus* Newst. ; 2 ♂, 1 ♀ de *Phlebotomus Sergenti* Parrot. Ces différents exemplaires ont été pris dans les salles de malades de l'Hôpital civil, du 20 août au 10 septembre 1922. L'altitude du Kef varie de 700 m. environ dans les bas quartiers du S.-O. (Hôpital), à plus de 850 m. vers le saillant N.-E.

F. LARROUSSE.

Phlébotomes capturés en Crète. — Au cours de la Mission crétoise, organisée par l'Institut Pasteur hellénique (août-septembre 1922), j'ai eu l'occasion de capturer 568 Phlébotomes dont 289 femelles et 279 mâles. Le Dr F. Larrousse a bien voulu me prêter le secours de sa compétence pour l'étude de ce matériel. Les femelles ont été provisoirement laissées de côté. Les mâles ont donné les chiffres suivants : 248 *P. papatasi*, 28 *P. Sergenti*, 2 *P. minutus*, 1 *P. perniciosus*. Cette dernière espèce est, à ma connaissance, nouvelle pour la Crète. *P. minutus* a déjà été signalé dans cette île par Newstead ; le Dr G. Blanc, directeur de l'Institut Pasteur hellénique, et J. Caminopetros y ont récolté, en 1920, *P. papatasi* et *P. Sergenti*. Mon unique exemplaire de *P. perniciosus* a été capturé dans une maison à Herakleion (Candie) dans la première quinzaine de septembre 1922.

M. LANGERON.

Moustiques capturés en Crète. — On sait peu de chose sur la répartition géographique des Moustiques en Crète. Pendant la Mission crétoise de l'Institut Pasteur hellénique (août-septembre 1922), j'ai récolté les espèces suivantes :

Anopheles (Anopheles) elutus Edw., nouveau pour la Crète : 2 exemplaires ♀ provenant du monastère de la Panaghia de Kalyvia (plaine de Messara), fin août 1922.

Anopheles (Myzomyia) superpictus Grassi, 23 exemplaires dont 17 ♀ et 6 ♂. Gorgolaïni, Haghious Deka, Kalyvia, Petrokephali. A ma connaissance, n'a pas été signalé en Crète.

Aedes (Stegomyia) argenteus (Poiret), 3 ♂ et 4 ♀ provenant d'Herakleion (Candie). Déjà signalé en Crète par Blanc et Caminopetros.

Aedes caspius Pall., nouveau pour la Crète ; 18 ♀ capturées près d'Herakleion, dans la vallée du Giophiro.

Culex laticinctus Edw., nouveau pour la Crète ; 19 exemplaires dont 5 ♂ et 14 ♀. Armyro d'Herakleion, Herakleion, Kalyvia.

Culex pipiens L., 6 exemplaires dont 3 ♂ et 3 ♀, Armyro d'Herakleion, Herakleion.

Culex hortensis Ficalbi, nouveau pour la Crète ; 2 exemplaires ♀, Kalyvia.

Theobaldia longiareolata (Macquart), très abondant autour d'Herakleion.

Je dois la détermination de ces Moustiques à l'obligeance de M. F.-W. Edwards, du British Museum.

M. LANGERON.

Mollusques d'eau douce pêchés en Crète. — L'étude des Mollusques récoltés par la Mission crétoise de l'Institut Pasteur hellénique (août-septembre 1922) a été faite par M. Pallary :

Limnæa truncatula Müller : ruisseaux à Nisi, Haghia Varvara, Haghios Thomas ; var. *Thiessei* Clessin, ruisseau entre Haghios Thomas et Haghia Varvara.

Planorbis janinensis Mousson : lit du Gazano (Herakleion), ruisseau de Nisi, source près de Gorgolaïni ; lit du Yerospotamos, Kalyvia, Petrokephali (plaine de Messara).

P. Philippii Mont. : fossés à Kalyvia et Petrokephali (plaine de Messara).

Bullinus contortus Michaud : lit du Gazano (Herakleion).

Amnicola macrostoma Küster : lit du Gazano (Herakleion), ruisseau de Nisi, Gorgolaïni, Phaneromenithesis (près Asites), plaine de Messara.

Paludetrina Maltzani (Clessin) West. : source salée de l'Armyro d'Herakleion.

Melanopsis lævigata Lamark : lit du Gazano (Herakleion), du Yerospotamos, fossés à Kalyvia, à Petrokephali (plaine de Messara).

Neritina fluviatilis L. : source salée de l'Armyro d'Herakleion.

N. Heldreichi Schwerz, var. *græca* West : fontaine de Phaneromenithesis près Asites.

Pisidium Heldreichi Clessin : lit du Gazano (Herakleion), ruisseau de Nisi, mares à Haghia Varvara et Haghios Thomas.

Un nouveau *Pisidium* : fontaine de Phaneromenithesis, près Asites ; fossés entre Kalyvia et Petrokephali (plaine de Messara).

M. LANGERON.

Répertoire des genres nouveaux et des espèces nouvelles depuis le 1^{er} Janvier 1923 (1)

Myxophycées

Oscillospira media Langeron. *Oscillariaceæ*. Cæcum. Cobaye (*Cavia cobaya*). Sénégal. *Ann. de Parasitologie*, I, avril 1923, p. 85.

Oscillospira Dubardi Langeron. *Oscillariaceæ*. Panse. Chevreuil (*Capreolus capreolus*). Velars-sur-Ouche, Côte-d'Or, France. *Ann. de Parasitologie*, I, avril 1923, p. 85.

Oscillospira Lavieri Langeron. *Oscillariaceæ*. Cæcum. Viscache (*Viscacia viscacia*). Buenos-Ayres. *Ann. de Parasitologie*, I, avril 1923, p. 86.

Oscillospira ingens Langeron. *Oscillariaceæ*. Cæcum. Cobaye (*Cavia cobaya*). Maroc. *Ann. de Parasitologie*, I, avril, 1923, p. 88.

M. LANGERON.

Phycomycètes

Sphaerita nimor da Cunha et Muniz. *Chytridiaceæ*. Cytoplasme. *Trichomonas muris*, *T. gallinarum* et *Trichomonas* sp. de l'anu branco (*Guira guira*). Brésil. *Brazil-medico*, XXXVII, 13 janvier 1923, p. 19.

M. LANGERON.

Sporozoaires

Plasmodium Roubaudi M. Léger et E. Bédier. *Plasmodiæ*. Sang. *Ictonyx* (*Viverra*) *zorilla* (*Mustelidæ*). Sénégal. *C. R. Soc. biol.*, LXXXVIII, 17 février 1923, p. 422.

Nuttallia golundæ M. Léger et E. Bédier. *Piroplasmidæ*. Sang. *Golunda campanæ* (*Muridæ*). Sénégal. *Ibidem*, p. 424.

G. LAVIER.

(1) La Direction des *Annales de Parasitologie* prie instamment les auteurs qui décrivent des espèces parasitaires nouvelles de vouloir bien lui adresser leurs travaux, 15, rue de l'École de médecine, à Paris, afin qu'il en soit tenu compte dans le plus court délai. A défaut de tirés à part, on peut envoyer une liste des espèces nouvellement décrites, avec indications bibliographiques.

Flagellés

Trypanosoma cypseli Franchini. *Trypanosomidæ*. Sang. Martinet noir (*Cypselus apus*). Italie. *Bull. Soc. path. exot.*, XVI, janvier 1923, p. 14.

Trypanosoma cotylei Franchini. *Trypanosomidæ*. Sang. Hirondelle de rivage (*Cotyle riparia*). Italie. *Ibidem.*, p. 11.

G. LAVIER.

Cestodes

Dypilidium Walkeri G. Sondhi. *Dilepididæ*. Intestin. Chien (*Canis familiaris*). Punjab. *Parasitology*, XV, 1923, p. 59, pl. II.

C. JOYEUX.

Nématodes

Microfilaria Bazeti Labernadie. *Filaridæ*. Sang. Unau (*Cholæpus didactylus*). Guyane. *C. R. Soc. biol.*, LXXXVIII, 17 mars 1923, p. 666.

M. NEVEU-LEMAIRE.

Acariens

Ornithodoros brasiliensis Beaurepaire Aragão. *Ixodidæ*. São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brésil. *Brazil-medico*, XXXVII, 13 janvier 1923, p. 20.

F. LARROUSSE.

Hémiptères

Rhodnius domesticus Neiva et Pinto. *Reduviidæ*. Etats de Minas Geraes et de Rio de Janeiro, Brésil. *Brazil-medico*, XXXVII, 13 janvier 1923, p. 22.

Triatoma Oswaldoi Neiva et Pinto. *Reduviidæ*. District de Jacarépaguá, Brésil. *Ibid.*, 27 janvier 1923, p. 46.

Triatoma melanocephala Neiva et Pinto. *Reduviidæ*. Etat de Bahia, Brésil. *Ibid.*, 10 février 1923, p. 75.

Triatoma Lutzi Neiva et Pinto. *Reduviidæ*. Etat de Rio Grande do Norte, Brésil. *Ibid.*, 10 février 1923, p. 76.

Triatoma Gomesi Neiva et Pinto. *Reduviidæ*. Rio Grande do Sul, Brésil. *Ibid.*, 17 février 1923, p. 86.

F. LARROUSSE.

Diptères

Glossina Swynnertoni Austen. *Muscidæ*. Tanganika. *Bull. entomol. research*, XIII, janvier 1923, p. 311.

Chrysops simillima Austen. *Tabanidæ*. Mésopotamie. *Ibid.*, p. 278.

- Tabanus fumidus* Austen. *Tabanidæ*. Mésopotamie. *Ibid.*, p. 281.
Tabanus inaequatus Austen *Tabanidæ*. Mésopotamie. *Ibid.*, p. 284.
Tabanus sp. incert. nov ? Austen. *Tabanidæ*. Bagdad, Mésopotamie. *Ibid.*, p. 289.
Tabanus sp. incert. (voisin de *T. sufis* Jeannike) Austen. *Tabanidæ*. Fao, golfe Persique. *Ibid.*, p. 290.
Simulium bipunctatum Austen. *Simulidæ*. Mésopotamie. *Ibid.*, p. 275.
Phlebotomus Annandalei Sinton. *Psychodidæ*. Madras. *Indian Journ. med. research*, X, janvier 1923, p. 742.
Stegomyia Edwardsi Barraud. *Culicidæ*. Iles Andaman. *Ibid.*, p. 784.
Christophersomyia Barraud. *Culicidæ*. Créé pour *Stegomyia Thomsoni* Theobald, 1905, et *St. annulirostris* Theobald, 1905 de l'Inde anglaise. *Indian Journ. med. research*, X, janvier 1923, p. 786.
Tabanus cordigeroides Surcouf. *Tabanidæ*. Djamaâ, sud constantinois, Algérie. *Ann. Soc. Entomologique de France*, XCI, 1922 (mars 1923), p. 237.
Atylotus Guyonae Surcouf. *Tabanidæ*. El Golea, département d'Alger. *Ibid.*, p. 238.
Ochrops Kroberi Surcouf. *Tabanidæ*. Ourir, sud constantinois. *Ibid.*, p. 239.
Thaumastocera vittata Surcouf. *Tabanidæ*. Côte d'Ivoire. *Ibid.*, p. 241.
Stigmatophthalmus Lutzi Surcouf. *Tabanidæ*. Santa-Fé-de-Bogota. *Ibid.*, p. 242.
Buplex Bazini Surcouf. *Tabanidæ*. Kon-ling. *Ibid.*, p. 243.

F. LARROUSSE.

Répertoire des hôtes nouveaux

depuis le 1^{er} Janvier 1923

Hémiptères

- Triatoma brasiliensis*. *Reduidæ*. Rectum. *Schizotrypanum Cruzi* (Chagas, 1909). Rio Grande do Norte, Brésil. C. Pinto. *Brazil-medico*, XXXVII, 10 février 1923, p. 73.

F. LARROUSSE.

Le Gérant : F. AMIRAULT.